

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 430

**NIMISJÄRVEN JA KAIHLASEN
VESIKASVILLISUUS**

Esa Taskinen

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 430

NIMISJÄRVEN JA KAIHLASEN VESIKASVILLISUUS

Esa Taskinen

Nimisjärven vesikasvillisuus
Kaihlasen kasvillisuus

sivut
"

3 - 38
39 - 93

Vesi- ja ympäristöhallitus
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Helsinki 1993

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä eikä siihen voida vedota Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimistosta, osoite PL 115, 87101 Kajaani

ISBN 951-47-6415-3
ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1993

Osa 1

NIMISJÄRVEN VESIKASVILLISUUS

Esa Taskinen

Vesi- ja ympäristöhallitus
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Helsinki 1993

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

Julkaisija
Vesi- ja ympäristöhallitus
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun päivämäärä
1.11.1988

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Esa Taskinen

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)
Nimisjärven vesikasvillisuus

Julkaisun laji
Tutkimusraportti

Toimeksiantaja
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Toimielimen asettamispvm

Julkaisun osat
Osa 1: Nimisjärven vesikasvillisuus
Osa 2: Kaihlasan kasvillisuus

Tiivistelmä

Vaalan kunnassa sijaitseva Nimisjärvi on matala ja rehevä järvi, joka on erotettu Oulujärven säännöstelystä vuonna 1954. Järvessä on esiintynyt jo pitkään leväkukintoja ja talvisin happikatoa. Viime aikoina vesikasvillisuus on lisääntynyt. Tämän kasvillisuuskartoituksen tarkoituksena on selvittää Nimisjärven vesikasvillisuuden laajuus ja lajisto sekä veden laatu ja kuormituslähteet järven kunnostuksen suunnittelua ja seurantaan silmälläpitäen. Kartoitus perustuu maastokäynteihin, ilmakuviin sekä kasvillisuuden tiheyslaskentoihin.

Nimisjärvi on veden laadun perusteella hypereutrofinen mesohumosinen järvi. Laadullisen käyttökelpoisuusluokittelun perusteella järvi kuuluu kalavesiluokkaan tyydyttävä ja yleis- ja virkistyskäyttöluokkaan välttävä. Viidesosa järven pinta-alasta on kasvillisuuden peitossa. Ilmaversoisten pinta-ala on n. 15 ha, kelluslehtisten osuus n. 10 ha ja vedessä kasvavien rantakasvien (lähinnä sarat) jokseenkin saman verran. Putkilokasveja tavattiin alueelta 67 taksonia, joista vesikasveja 28, usein vedessä kasvavia rantakasveja 16 ja rantakasveja 23. Ravinteisuusvaatimuksiltaan eutrafentteja tai meso-eutrafentteja on lajistossa runsas kolmannes, indifferenttejä kolmannes ja loput ovat vaatimattomia ravinteisuuden suhteen. Järvellä kasvavat mutayrtti ja pystykeiholehti ovat vaateliaita vesikasveja, joiden ainoa tunnettu kasvupaikka Kainuun eliömaakunnassa on Nimisjärvellä.

Nimisjärven vesikasvillisuus on lisääntymässä. Voimakkaimmin kasvu etenee Sirkkapuron suussa, koillisperukassa ja järven luusuassa. Järvi on hiljaa rehevöitymässä ja umpeenkasvu jatkuu, mikäli olosuhteet säilyvät ennallaan.

Asiasanat (avainsanat)

Kasvillisuuskartoitus, vesikasvillisuus, vesistöjen kunnostus, Kainuu.

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero
Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 430

ISBN
951-47-6415-3

ISSN
0783-3288

Kokonaissivumäärä
38

Kieli
Suomi

Hinta

Luottamuksellisuus
Julkinen

Jakaja
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
PL 115, 87101 KAJAANI
Puh. 986-1631

Kustantaja
Vesi- ja ympäristöhallitus
PL 250, 00101 HELSINKI

S I S Ä L L Y S

	Sivu
1 JOHDANTO	7
2 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	7
3 TUTKIMUSALUE.....	8
2.1 Luonnonolot.....	9
3.2 Nimisjärven kuormitus.....	10
3.3 Hydrologia ja pintaveden laatu.....	11
4 TUTKIMUSALUEEN KASVILLISUUS.....	12
4.1 Rantametsät ja pellot.....	12
4.2 Pensaikot.....	13
4.3 Saraikot.....	13
4.4 Kortteikot.....	13
4.5 Ruovikot.....	13
4.6 Kelluslehtiset kasvustot.....	14
5 KASVILAJISTO.....	14
5.1 Vesikasvit ja tärkeimmät rantakasvit.....	14
5.2 Elomuotoryhmät ja lajiston ekologiaa.....	18
6 VESIKASVIEN TIHEYS.....	20
7 KASVILLISUUDEN KEHITYS.....	21
8 TIIVISTELMÄ.....	22
KIRJALLISUUS	25
LIITTEET.....	29
1 Nimisjärven kasvillisuuskartta	
2 Nimisjärven veden kemiallisia ominaisuuksia	
3 Tutkimuksessa tavatut kasvilajit	

1 JOHDANTO

Vaalan kunnassa sijaitseva Nimisjärvi on matala ja rehevä järvi. Järvi on ollut säännösteltynä vuodesta 1954. Järven luusuaan rakennettiin tuolloin pato, jonka tarkoituksena oli parantaa Oulujärvestä kutemaan nousevan lahnan pääsyä järveen.

1970-luvulta lähtien on järvestä esiintynyt leväkukintoja ja hapen vähäisyyttä talvisin. Nimisjärveä ympäröivä maatalousalue sekä metsäojitus ja lannoitus ovat ylläpitäneet ja lisänneet järveen tulevaa kuormitusta. Vesikasvillisuuden määrä järvestä on viimeisen 10 vuoden aikana lisääntynyt selvästi etenkin Sirkkapuron suulla, järven koillispuolella sekä järven luusuassa.

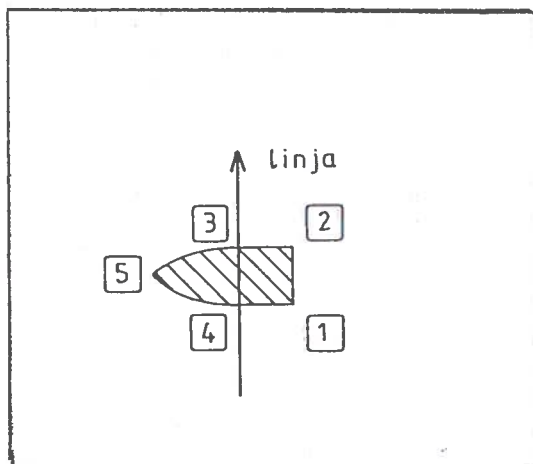
Nimisjärvi on hyvä lahnojen kutupaikka. Kainuun vesi- ja ympäristöpiirissä on vireillä Nimisjoen kalataloudellinen kunnostushanke, jonka tarkoituksena on edistää lahnan pääsyä nykyistä paremmin luonnolliselle kutupaikalleen Nimisjärveen suunnitelman mukaan Nimisjoen niskan kiveämisellä.

Rehevöityminen ja vesikasvillisuuden lisääntyminen haittaavat Nimisjärven kalastus- ja virkistyskäyttöä. Tämä kasvillisuuskartoitus on tehty Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta perustilaselvityksenä, jonka tavoitteena on ollut selvittää Nimisjärveltä vesikasvillisuuden laajuus ja vesikasvilajisto sekä veden laatu ja kuormituslähteet. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi järven kunnostuksen suunnittelussa ja seurannassa.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Nimisjärven kasvillisuusselvitykseen liittyvät maastotyöt tein 8.8. - 12.9. välisenä aikana 1988. Kiertelin järveä soutuveneellä tehden muistiinpanoja lajistosta, kasvustojen koosta, sijainnista, tiheyksistä ja lajisuhteista. Kasvillisuuskartan luonnostelin maastossa karttapohjalle (1 : 5.000). Tein muistiinpanoja myös rantakasvillisuudesta.

Kasvustojen tiheyksiä laskin kolmella tiheyslinjalla, joista kaksi oli kortteikossa ja yksi ruovikossa. Linjojen sijainti näkyy liitteessä 1. Kultakin linjalta tein 5 x 1 m² kokoisia näytealoja. Näytealan koeruodut sijaitsivat veneellä liikkuessani kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Selitykset tekstissä.

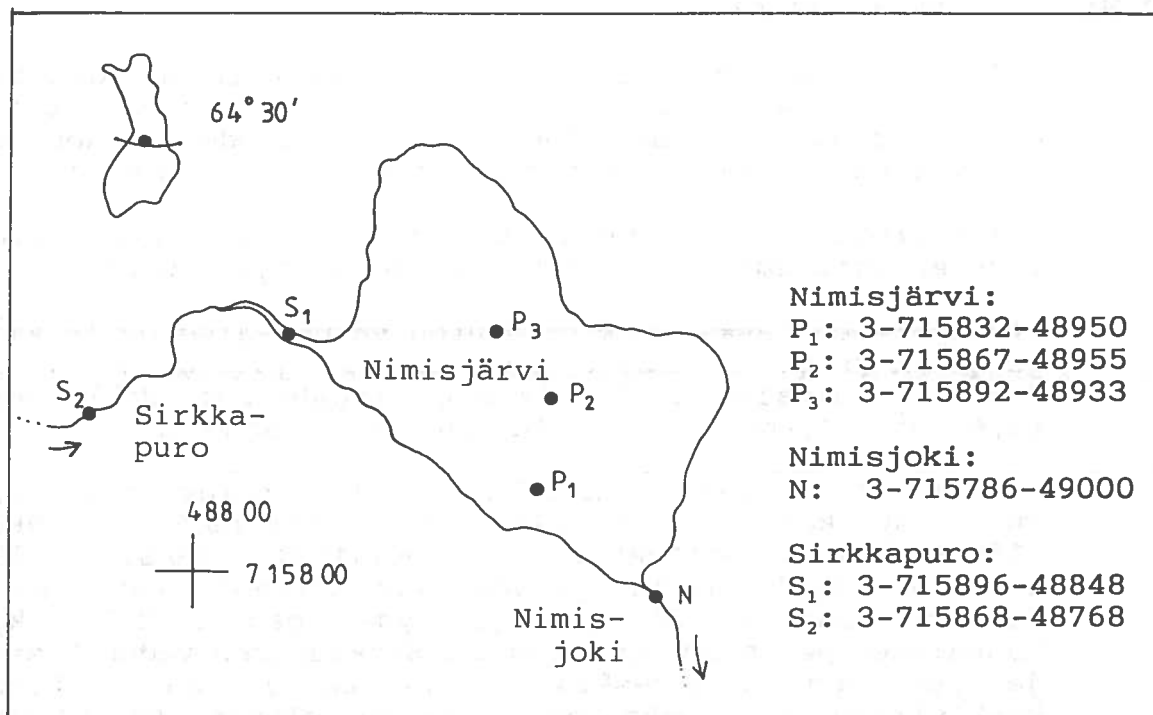
Kortetiheyslinjalla 1 oli 5 näytealaa (yht. 25 m^2) 15 m välein. Kortetiheyslinja 2 sijaitsee muista poiketen rannanmyötäisesti; näytealoja 4 (20 m^2) 5 m välein kuten ruohotiheyslinjallakin. 1 m^2 kokoisilta koeruuduilta laskettiin yksilömäärä. Linjoilta merkittiin muistiin kasvillisuusvyöhykkeiden rajat ja tavatut kasvilajit.

Nimisjärvi ilmavalokuvattiin 26.8. Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta. Kuvauskorkeus oli 900 m, filmi Ektachrome 200, objektiivi 50 mm, valotusaika $1/250$. Kuvaajana oli Reijo Markkanen. Ilmakuvien (väridia) perusteella piirsin Nimisjärven kasvillisuuskartan, jonka paikkansapitävyyden tarkistin maastokäynneillä.

Keräämäni kasvinäytteet on tarkistanut museonhoitaja FL Tauno Ulvinen Oulun yliopiston kasvimuseolta. Määritysapua sain myös rehtori Alfred Varkilta Vaalasta. Putkilo-kasvien määrittämisessä ja nimistössä olen käyttänyt Retkeilykasvion (Hämet-Ahti ym. 1984) 1. painosta.

3 TUTKIMUSALUE

Tutkimusalue sijaitsee Vaalan kunnassa. Alue kuuluu Oulujoen vesistöön, Oulujärven Niskanselän osa-alueeseen nro 5931. Nimisjärveen laskee Sirkkapuro luoteesta. Nimisjärven vedet purkautuvat Nimisjoen kautta Oulujärveen (kuva 2).



Kuva 2. Nimisjärvi. Vesinäytteiden näytteenottopisteiden sijainti tutkimusalueella.

3.1 LUONNONOLOT

Geomorfologisesti alue kuuluu Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alankoon. Maasto on alavaa ja korkeuserot ovat hyvin pieniä. Jäätikköjokien aiheuttama maaperän kerrostumiskorkokuva on vallitseva (Suomen kartasto 121-122, 1986).

Kallioperältään tutkimusalue kuuluu Oulun seudun graniitti- ja liuskealueeseen. Nimisjärven ympäristön kallioperä muodostuu pääasiassa graniitista (Suomen geologinen yleiskartta 1 : 400 000; kivilajikartta).

Yleisin maalaji alueella on turve. Rokuan harjut kulkevat järven pohjoispuolella ulottuen NW-pohjukassa aivan rantaan saakka. Järven itäranta on moreenin ja rantasoran muodostama. Savea ja hiesua on järven etelärannalla (Suomen geologinen yleiskartta 1 : 400 000; maalajikartta).

Alueen metsät ovat mäntyvaltaisia. Yleisin metsätyyppi on karu puolukkatyyppi. Suoluonnon puolesta Kainuu kuuluu Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen. Soiden peitossa on yli puolet maa-alasta. Suotyypit ovat yleensä karuja räme- ja nevatyyppisiä (Kainuun seutukaavaliitto 1972).

Vuoden keskilämpötila on $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Termisen kasvukauden ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $5\text{ }^{\circ}\text{C}$) pituus Nimisjärven korkeudella on 145 - 150 vrk ja tehoisan lämpötilan summa 900 - 1000. Em. arvot ovat keskiarvoja jaksolta 1931 - 1960 (Kolkki 1966).

3.2 NIMISJÄRVEN KUORMITUS

Hajakuormitus, johon sisältyy luonnonhuuhtouma sekä ilman kautta leviävä kuormitus, muodostavat Nimisjärveen tulevan kuormituksen. Yhdyskuntien ja teollisuuden aiheuttamaa jätevesikuormitusta (pistekuormitusta) järveen ei tule.

Hajakuormitusta aiheuttavat maanviljely, karjatalous, metsien ojittaminen ja lannoitus sekä haja-asutus.

Nimisjärveen laskevan Sirkkapuron valuma-alue on 16 km² ja pääosin se muodostuu suoalueista, joista on ojitettu 2,5 km². Valtaosa ojituksista on tapahtunut 1970 luvulla (1,6 km²). Ojitusta on usein seurannut lannoitus.

Lannoitettuja alueita on 1,2 km², jolle on levitetty 39,5 t PK:ta (400 kg/ha, 4,7 t ureaa (150 kg/ha) sekä 0,7 t NPK:ta (150 kg/ha). Lannoituksetkin on suoritettu pääasiassa 1970-luvulla. Sirkkapuron järveä kuormittava vaikutus on fosforin osalta 476 kg/a ja typen osalta 2.104 kg/a. Laskelmien perustana on käytetty Sirkkapuron veden fosforin ja typen vuotuisia keskiarvoja (liite 2) sekä Sirkkapuron keskivirtaamaa, jonka on arvioitu olevan 10 l/s/km²). Luonnonhuuhtouma on asumattomilla seuduilla fosforilla 5 kg/km²/a ja typellä 100 kg/km²/a (Sarvala 1981). Sirkkapuron kuormituksesta luonnonhuuhtouma muodostaa fosforin osalta 80 kg/a ja typen osalta 1.600 kg/a. Lannoitus ja ojitus lisäävät sekä typen että etenkin fosforin huuhtoutumista ja vaikutukset ovat usein pitkäaikaisia. Kuormitus tulee fosforin osalta voimakkaimpana syksyisin ja keväisin runsasvetisinä aikoina. Metsätalouden kuormituksen suuruuden arviointi eri toimenpiteiden osalta on tutkimusten puutteellisuuden vuoksi tällä hetkellä vaikeaa (Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1987).

Nimisjärven ranta-alueiden valuma-alue on 3 km² ja se muodostuu pääosin pelloista. Nimisjärvellä on peltoa 92 ha, josta viljelyksessä on 66 ha. 26 ha on ollut viljelemättä noin 20 vuotta. Karjatiloja on 80-luvulla ollut 3 - 4, joilla on ollut 40 - 58 nautayksikköä. 1970-luvun alkuun saakka on karjatiloja ollut 21 kpl. Maatalouden aiheuttama kuormitus on Kaupin (1984) mukaan fosforin osalta 0,57 kg/ha/a ja typen osalta 12 kg/ha/a. Vuositasolla tämä tekee Nimisjärvellä fosforille 38 kg ja typelle 792 kg. Tähän kuormitukseen ei sisälly esim. mahdollinen liete-lannan syyslevitys, karjanlannan varastoinnista tai asiattomasta käsittelystä tai tuorerehun valmistuksessa syntyvän puristenesteen aiheuttama kuormitus, mikä helposti nostaa maatalouden kuormitusta jopa monikymmenkertaiseksi (Maatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1983). Maatalouden kuormituksiin vaikuttavat ratkaisevasti sääolot, kaltevuus, maaperä, ojitusmuoto ja kasvillisuus (Kauppi 1984).

Haja-asutuksen aiheuttama vesistökuormitus on suhteellisen pieni. Ilman kautta leviävä kuormitus suoraan Nimisjärveen on fosforin osalta 11 kg/a ja typen osalta 500 kg/a (Sarvala 1981).

Keskimääräinen vuotuinen poistuma järven luusuasta mitattuna on 514 kg/a fosforia ja 7.238 kg/a typpeä. Tunnettu ulkoinen fosforikuormitus on 525 kg/a ja typpikuormitus 3.396 kg/a.

Vaikka typen sisäistä kuormitusta, sedimentoitumista, eikä haihtumista pystytty arvioimaan, on maatalouden aiheuttaman kuormituksen oltava arvioitua huomattavasti suurempi. Myös fosforin ulkoinen kuormitus on edellä esitettyä suurempi. Yleensä fosforipitoisuus alenee reittivesistössä typpeä nopeammin fosforin tehokkaamman sedimentoitumisen vuoksi.

Tietyissä oloissa, erityisesti pohjan ollessa hapeton tai pH:n noustessa yli 8, fosforia vapautuu tavallista enemmän pohjasedimenteistä veteen. Tämä nostaa sisäisen kuormituksen määrää Nimisjärvellä sekä kesällä että talvella.

3.3 HYDROLOGIA JA PINTAVEDEN LAATU

Vuotuinen sademäärä alueella on jaksolla 1931-1960 ollut 525 mm (Helimäki 1967). Lumipeitteen vesi-arvon vuotuinen maksimi on 160-180 mm huhtikuun alkupäivinä. Alueen järvet jäätyvät keskimäärin marraskuun puolivälin jälkeen, mikä Oulujärven ansiosta on hieman myöhemmin kuin lähiympäristössä yleensä. Jäät lähtevät keskimäärin toukokuun puolivälin jälkeen. Jääpeite on paksuimmillaan 60-65 cm maaliskuun loppupuolella (Suomen kartasto 132, 1986).

Nimisjärven valuma-alueen suuruus on 19 km². Järvi on pinta-alaltaan 1,69 km² ja rantaviivaa sillä on 5,6 km. Nimisjärvi on kauttaaltaan matala, suurimman syvyyden ollessa noin 2,0 m.

Nimisjärven vedenkorkeudet voivat vaihdella välillä NN + 122,00 - 123,20 metriä. Alarajan määrää järven luusuassa olevan säännöstelypadon kynnyshöheus ja yläraja vastaa Oulujärven säännöstelyn ylärajaa. Nimisjärven luonnollinen keskivedenkorkeus on NN + 122,50 metriä. Nimisjärven luusuan virtaamat ovat taulukoiden ja nomogrammien mukaan arvioituina seuraavat: MNQ = 0,03 m³/s, MQ = 0,17 m³/s, MHQ = 1,2 m³/s ja HQ₂₀ = 2,1 m³/s. Virtaama-arvot ovat suuntaa-antavia, koska vallitsevat virtaamat riippuvat säännöstelypadon sulkulaitteiden asennosta.

Pintaveden kemiallisten ominaisuuksien (liite 2) tarkastelussa on käytetty Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin mittaus-tuloksia vuosilta 1972-1988.

Kasvien kasvun kannalta keskeisten ravinteiden fosforin ja typen kokonaispitoisuudet kohoavat etenkin kesäisin korkeiksi. Leväkukinot ovat järvellä yleisiä. Tutkimusvuonna järvi oli elokuun loppupuolella lähes kauttaaltaan sinilevän (*Anabaena circinalis*) peitossa. Leväkukintojen aikaan pH kohoaa rajusti. Kohonneen pH:n seurauksena liukenee järven pohjasedimentistä fosforia veteen. Talvisin kesällä tuotetun kasvibiomassan hajotessa happi käy vähiin

ja happikatotilanteet ovat järvellä tavallisia. Seurauksena on fosforin ja raudan liukeneminen veteen. Järven sisäinen fosforikuormitus on näin ollen suuri.

Veden väriarvot ovat korkeat, etenkin talvella. Talvella väriarvoja kohottaa happikadon vuoksi kohonut rautapitoisuus ja hajoamaton orgaaninen aines. Järven vesi on jonkin verran humuspitoista. Näkösyvyys järvessä on alhainen.

Yleisesti veden laatu vaihtelee suuresti. Niinpä esim. kiintoainemäärä ja sähkönjohtokyky saavat kevättulvien ja runsaiden sateiden jälkeen korkeampia arvoja.

Veden laatuun vaikuttavia yksittäisiä pistekuormittajia ei ole. Nimisjärven veden ravinnepitoisuuden määrää typen osalta pääasiassa maatalouden, fosforin osalta sekä maan- että metsätalouden kuormitus, sekä sisäinen kuormitus.

Nimisjärven veden laatuun vaikuttaa myös säännöstely. Vedenpinnan äkilliset voimakkaat muutokset voivat saada pohjalietteen liikkeelle, mikä näkyy vesi-arvoissa äkillisinä vaihteluinä. Säännöstelyn avulla saadaan järven vesitilavuus pysymään suurempana ja happitilanne talvella näin hieman parane. Leväkukinnan aikaan voidaan juoksuttaa järvestä vettä pois ja Oulujärvestä puhtaampaa vettä tilalle, mikäli Oulujärven vesitilanne sen sallii.

Forsberg ja Ryding (1980) rehevyysluokituksen mukaan Nimisjärvi lukeutuu hypereutrofisiin järviin fosfori- ja typpipitoisuuksien sekä näkösyvyyden perusteella. Humuussuudeltaan järvi kuuluu kohtuullisesti humusta sisältäviin 1. mesohumooosisiin järviin veden värilukeman ja raudan perusteella (ks. Sarvala 1981).

Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuusluokituksen (Heinonen ym. 1985) perusteella Nimisjärvi kuuluu virkistyskäyttöluokkaan välttävä, raakavesiluokkaan huono, kalavesiluokkaan tyydyttävä ja yleisluokkaan välttävä.

4 T U T K I M U S A L U E E N K A S V I L L I S U U S

Nimisjärven kasvillisuuskartta on liitteessä 1. Kasvillisuuden vyöhykkeisyys rannoilta vesialueen keskiosiin on seuraava: rantametsä/pelto - pensaikko - saraikko - kortteikko/ruovikko - kelluslehtiset.

Ilmaversoiskasvillisuuden pinta-ala on noin 15 ha, kelluslehtisten noin 10 ha ja avovesialueen noin 135 ha. Vesikasvillisuuden peitossa on noin 20 % järven pinta-alasta.

4.1 RANTAMETSÄT JA PELLOT

Havupuuvaltaisia metsiä on Nimisjärven itärannalla, jossa metsä ulottuu aivan rantaan saakka. Lehtipuuvaltaisia metsiä on lounaisrannalla peltoaukean reunamilla. Järven

länsiranta, sekä eteläranta lähellä järven luusuaa on rämettä, jota rajaa lehtipuuvaltainen reunus (hieskoivu) järvelle päin. Suurin osa järven rantaa on viljelyksessä olevaa peltoa.

4.2 PENSAIKOT

Rantametsien, rämeiden ja peltujen reunoille jää kapea pensaikkovyöhyke ennen saraikkojen alkua. Pensasvyöhyke ympäröi järveä lähes kauttaaltaan, ainoastaan järven itärannalla mäntymetsä ulottuu aina kivikkorantaan saakka. Pensaikkojen valtalajit ovat kiiltopaju sekä pohjanpaju. Harmaaleppää kasvaa usein pajujen seassa. Rantapajukoiden kenttäkerroksessa esiintyvät monet heinäniittyjen ja rantojen lajit. Jouhivihvilää ja kurjenjalkaa esiintyy runsaasti, vakiolajistoon kuuluvat myös terttualpi, nurmirölli, luhtarölli, korpikastikka, luhtakastikka ja luhtavilla. Rantapensaikon lajistossa on runsaasti luhtaisuuden ilmentäjiä (vrt. Eurola & Kaakinen 1987).

4.3 SARAIKOT

Rantapensaikkoja reunustava saravyö on enimmäkseen kapea, paikoitellen se puuttuukin. Saravyöhykkeen valtalajit ovat vesi- ja pullosara, joiden seassa on paikoitellen hyvin runsaastikin kurjenjalkaa ja jouhivihvilää. Harvemmin tavattuja lajeja ovat viiltosara, terttualpi, luhtatähtimö, rantamatara, säderusokki ja myrkkyykeiso. Peltujen kohdalla saraikossa esiintyy laidunrantalajeja kuten vihvilät, tataret, kylänurmikka ja rantanenätti.

4.4 KORTTEIKOT

Saraikkojen ulkopuolella enimmäkseen peltorantojen kohdalla esiintyy kortteikkovyöhyke. Järven etelärannalla kortteikkovyöhyke on kapea ja usein katkonainen kun taas järven E-pohjukassa kortteikko on parhaimmillaan noin 100 m leveä.

Järvikorte esiintyy joko puhtaana kasvustona tai yhdessä ilmaversois-/kelluslehtikasvillisuuden kanssa. Usein kortteikossa kasvavia lajeja ovat rantaluikka, ratamosarpio, vesitatar, uistinvita sekä keiholehdet.

NE-pohjukan tiheässä kortteikossa kasvaa runsaasti isovesi-hernettä ja jonkin verran myös pikkulimaskaa ja vesikuusta.

Kortteikon kokonaispinta-ala on noin 7,3 ha, josta valtaosa (5,3 ha) sijaitsee järven NE-osassa. Kortteikkojen osuus ilmaversoisten pinta-alasta on lähes puolet.

4.5 RUOVIKOT

Järven länsirannalla saraikon ulkopuolella on 50 - 100 m leveä, noin 400 m pitkä ruovikko. Sen jatkeena Sirkkapuron

suulla on suuri järviruokokasvusto. Tämän lisäksi eri puolilla rantoja on joitakin pienempiä järviruokokasvustoja. Ruovikoissa ei juurikaan kasva muita kasvilajeja. Ruovikon kokonaispinta-ala on noin 6,0 ha, josta 2,1 ha sijaitsee Sirkkapuron suulla, 3,3 ha länsirannalla ja loput pienempinä kasvustoina eri puolilla järveä. Ruovikoiden osuus ilmaversoisten pinta-alasta on noin 40 %.

4.6 KELLUSLEHTISET KASVUSTOT

Ilmaversoiskasvillisuuden ulkopuolella kasvaa paikoitellen joko yhden lajin muodostama tai monilajinen väljä kelluslehtisten vyöhyke. Yhden lajin kelluslehtikasvustoja muodostavat järvellä vesitatar, uistinviita ja siimapalpakko. Vesitataren kasvustot ovat peltorantojen kohdalla kun taas uistinvidalla ne sijaitsevat Sirkkapuron suulla ja järven luusuassa.

Väljiä, monilajisia kelluslehtisten kasvustoja on ilmaversoiskasvillisuuden reunoilla ja siitä järvelle päin Sirkkapuron suun ja järven luusuan välisellä etelärannalla. Näissä esiintyvät kaikki järvellä tavattavat kelluslehtiset (ks. liite 3).

Kaikkein uloimpana järvellä ovat siimapalpakon kasvustot, jotka ulottuvat lähes yhtenäisenä vyönä järven etelärannalta SE-pohjukkaan. Puhtaat kasvustot ovat kauimpana rannasta.

Kelluslehtisten yhteispinta-ala on noin 10 ha, josta vesitataren ja uistinvidan osuus on noin 2 ha kummankin ja siimapalpakon arviolta 4 ha.

4.7 POHJALEHTISTEN KASVUSTOT

Pohjalehtisiä ei ole merkitty kasvillisuuskarttaan. Pohjalehtisiä kasvaa muun kasvillisuuden seassa lähellä vesirajaa kaikkialla järvellä, näin etenkin vesirikkoja. Hapsiluikka muodostaa suurempia kasvustoja NE-pohjukassa ja E-rannalla.

5 K A S V I L A J I S T O

Tutkimuksessa alueelta tavattiin 67 kasvilajia, joista vesikasveja 28, usein vedessä kasvavia rantakasveja (Toivonen 1981) 16 ja rantakasveja 23. Rannan putkilokasveja sammallajeista ei tehty järjestelmällisesti muistiinpanoja eikä kerätty näytteitä. Tavattujen kasvilajien luettelo on liitteessä 3.

5.1 VESIKASVIT JA TÄRKEIMMÄT RANTAKASVIT

Seuraavassa on lyhyesti luonnehdittu kartoituksessa tavattujen vesi- ja tärkeimpien rantakasvien kasvupaikkoja

ja yleisyyttä ja runsautta. Lajien yleisyys ja runsaus on jaoteltu seuraavasti: Yleisyys: hyvin harvinainen, harvinainen, melko harvinainen, satunnainen, melko yleinen, yleinen, hyvin yleinen. Runsaus: hyvin niukasti, niukasti, melko niukasti, sirotellusti, melko runsaasti, runsaasti, hyvin runsaasti.

VESIKASVIT

Pikkulimaska (*Lemna minor*): satunnainen, melko runsas. Sirkkapuron suulla sekä paikoitellen peltorannoilla saraikon tai kortteikon seassa.

Isovesiherne (*Utricularia vulgaris*): satunnainen, melko runsas. Sirkkapuron suulla rantavedessä saraikon seassa ja erityisen runsaasti korteikkolinja 1. alkupäässä vesisara- ja järvikortevyöhykkeissä.

Pikkuvesitähti (*Callitriche palustris*): yleinen, melko runsas. Ilmaversoiskasvillisuuden seassa etenkin peltorannoilla ja ojansuissa matalassa vedessä tai määrällä maalla.

Isovesitähti (*Callitriche cophocarpa*): harvinainen, sirotellusti. Järven eteläisellä peltorannalla matalassa vedessä ilmaversoisten seassa.

Vesikuusi (*Hippuris vulgaris*): satunnainen, sirotellusti. Sirkkapuron suussa ja järven NE-perukassa matalassa vedessä ilmaversoiskasvillisuuden seassa.

Vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*): harvinainen, niukka. Hiekkapohjalla järven NW-pohjukassa matalassa vedessä. Seuralaisina paunikko, äimäruoho, hapsiluikka ja rantaleinikki.

Hapsiluikka (*Eleocharis arcicularis*): yleinen, runsas. Peltorannoilla matalassa vedessä, runsaimmin kuitenkin NW-pohjukassa ja E-rannalla, missä hiekkapohjalla muodostaa verrattain suuria mattomaisia kasvustoja noin 1 m syvyyteen saakka.

Rantaleinikki (*Ranunculus reptans*): melko yleinen, sirotellusti. Vesirajan tuntumassa ja matalassa vedessä NW-perukassa ja S-rannalla, kovalla pohjalla.

Äimäruoho (*Subularia aquatica*): satunnaisesti, melko runsas. NW-perukassa sekä E-rannalla matalassa vedessä hiekkapohjalla.

Paunikko (*Crassula aquatica*): hyvin harvinainen, hyvin niukka. Yksi yksilö NW-perukassa hiekkapohjalla matalassa vedessä muiden pohjalehtisten joukossa.

Kolmihedevesirikko (*Elatine triandra*): yleinen, runsas. Kaikkialla rannoilla matalassa vedessä. Runsaasti ajelehtivä.

Oikovesirikko (*E. orthosperma*) ja katkeravesirikko (*E. hydropiper*): melko yleisiä ja melko runsaita. Esiintyminen kuten edellä.

Mutayrtti (*Limosella aquatica*): harvinainen, niukka. Uusi laji Kainuun eliömaakunnalle. Kolme löytöpaikkaa, kaikki kovalta hiekkapohjalta matalasta vedestä. Kaikilla yksilöillä lehtilapa oli vain hieman ruotia leveämpi. NW-pohjukassa sekä kahdella paikalla eteläisellä peltorannalla.

Ulpukka (*Nuphar lutea*): harvinainen, melko niukka. Sirkkapuron suussa, eteläisellä peltorannalla avovesilaiduissa.

Konnanulpukka (*Nuphar pumila*): satunnainen, melko niukka. Paikoitellen ilmaversoiskasvillisuuden ulapan puoleisella reunalla.

Nuphar lutea x pumila: melko harvinainen, melko niukka. Eteläisellä peltorannalla paikoitellen ilmaversoiskasvillisuuden ulapan puoleisella reunalla.

Heinäpalpakko (*Sparganium angustifolium*): satunnainen, sirotellusti. Fertiilejä versoja löytyi paikoitellen siimapalpakoiden seasta. Lisäksi joukossa oli mahdollisesti heinäpalpakon ja rantapalpakon risteymää (*Sparganium angustifolium x emersum*).

Siimapalpakko (*Sparganium gramineum*): yleinen, runsas. Muodostaa järven itä- ja etelärannalla vesikasvillisuuden uloimman, joskin verrattain epäyhtenäisen vyöhykkeen. Kasvaa 10 - 100 m etäisyydellä vesirajasta.

Sagittaria natans x sagittifolia: melko harvinainen, niukka. Paikoitellen ilmaversoiskasvillisuuden seassa peltorannoilla.

Uistinviita (*Potamogeton natans*): yleinen, runsas. Runsaimmillaan Sirkkapuron suulla sekä järven luusuassa.

Vaaleapuntarpää (*Alopecurus aequalis*): harvinainen, niukka. Peltorannoilla lähellä vesirajaa.

Vesitatar (*Polygonum amphibium*): yleinen, runsas. Muodostaa vesikasvina yhtenäisiä kasvustoja saraikon ulkopuolelle peltorannoilla. Maakasvina yksittäin siellä täällä saraikon seassa ja venevalkamissa.

Järvikorte (*Equisetum fluviatile*): hyvin yleinen, hyvin runsas. Reunustaa järveä yleensä kapeana vyöhykkeenä peltorannoilla saraikon ulkopuolella. Runsaimmillaan NE-pohjukassa.

Järviruoko (*Phragmites australis*): yleinen, runsas. Suuri yhtenäinen kasvusto länsirannalla. Sen lisäksi pieniä kasvustoja etelä- ja pohjoisrannalla.

Järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*): harvinainen, niukka, kolme löydettyä kasvupaikkaa. Taantunut selvästi 60-70-lukujen vaihteessa ilmeisesti piisamin toiminnan tuloksena.

Rantaluikka (*Eleocharis palustris*): melko yleinen, sirotellusti. Paikoitellen harvoina kasvustoina saraikon ulkopuolella.

Ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*): satunnainen, sirotellusti. Aukkoisen ilmaversoiskasvillisuuden joukossa peltorannoilla.

Pystykeiholehti (*Sagittaria sagittifolia*): satunnainen, sirotellusti. Sirkkapuron suulta järven luusuaan paikoitellen ilmaversoiskasvillisuuden ulkoreunalla. Uusi laji Kainuun eliömaakunnalle.

Terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*): yleinen, sirotellusti. Pensaikossa ja saraikossa.

RANTAKASVEJA

Vesisara (*Carex aquatilis*): hyvin yleinen, runsas. Saraikojen valtalaji.

Viiltosara (*Carex acuta*): satunnainen, sirotellusti. Vesi- ja pullosaran seassa.

Pullosara (*Carex rostrata*): yleinen, melko runsas. Saraikossa pullosara kasvaa keskimäärin syvemmällä kuin vesisara, joka on runsaampi lähempänä pensaikkaa.

Piukkasara (*Carex elata*): harvinainen, niukka. Sirkkapuron suulla.

Jouhivihvilä (*Juncus filiformis*): yleinen, runsas. Saraikossa säännöllisesti sarojen ja kurjenjalan seassa.

Konnanvihvilä (*Juncus bufonius*) ja rantavihvilä (*Juncus alpinoarticulatus ssp. nodulosus*): melko harvinainen, melko niukka. Peltorannoilla ja venevalkamissa.

Ukontatar (*Polygonum lapathifolium*): melko yleinen, sirotellusti. Peltorannoilla ja venevalkamissa.

Katkeratatar (*Polygonum hydropiper*): harvinainen, niukka. Peltorannalta yksi havainto.

Rantanenätti (*Rorippa palustris*) satunnainen, melko niukka. Peltorannoilla ja venevalkamissa.

Rantalemmikki (*Myosotis laxa*): harvinainen, niukka. Pohjoisrannalla.

Myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*): melko harvinainen, niukka. Vesirajan tuntumassa saraikossa.

Säderusokki (*Bidens radiata*): satunnainen, sirotellusti. Peltorannoilla ja ojien suilla.

Vehka (*Calla palustris*): satunnainen, melko runsas. Runsaimmillaan Sirkkapuron suulla.

Kurjenjalka (*Potentilla palustris*): hyvin yleinen, hyvin runsas. Rantapensaikat ja saraikot.

5.2 ELOMUOTORYHMÄT JA LAJISTON EKOLOGIAA

Nimisjärven vesikasvilajistossa vallitsevat elomuotoryhmät ovat pohjalehtiset, joihin kuuluu 9 lajia eli 32,1 % vesikasveista, sekä kelluslehtiset ja ilmaversoiset, joihin molempiin kuuluu 7 lajia eli 25,0 % vesikasveista (taulukko 1).

Taulukko 1. Kuhunkin elomuotoryhmään kuuluvien lajien lukumäärä (1) ja osuus % kaikista vesikasveista (2).
lem = irtokellujat, ker = irtokeijujat, elo = uposlehtiset, iso = pohjalehtiset, nym = kelluslehtiset, hel = ilmaversoiset.

	lem	ker	elo	iso	nym	hel	Yht.
1	1	1	3	9	7	7	28
2	3,6	3,6	10,7	32,1	25,0	25,0	100,0

Irtokellujien ja -keijujen sekä uposlehtisten ryhmät ovat pienimmät. Yleisyyden ja runsauden perusteella järveä hallitsevat ilmaversoiset (järvikorte ja -ruoko) sekä kelluslehtiset (uistinvita, siimapalpakko, vesitatar) ja vasta näiden jälkeen pohjalehtiset (vesirikot). Vesisammalia järvellä ei esiintynyt suurina kasvustoina.

Ravinteisuusvaatimuksiltaan eutrafantteja tai mesoeutrafantteja on vesikasveista 9 lajia eli runsas kolmannes koko vesikasvilajistosta. Vedessä kasvavista rantakasveista ovat Toivosen (1981) mukaan viiltosara, piukkasara, rantanenätti ja säderusokki vaateliaita. Vajaa kolmannes lajeista on indifferenttejä ja loppukolmannes vaatimattomia ravinteiden suhteen (taulukko 2).

Taulukko 2. Ravinteisuusvaatimuksiltaan erilaiset lajit elomuotoryhmittäin. Elomuotoryhmien lyhenteet kuten taulukossa 1.

o = oligotrofinen, m = mesotrofinen, e = eutrofinen ja i = indifferentti.

	lem	ker	elo	iso	nym	hel	Yht.
o						1	1
o-m			1	4	2		7
m			2		1		3
m-e				4	1	1	6
e	1			1		1	3
i		1			3	4	8

Alhainen näkösyvyys kuvastaa valon vähyyttä Nimisjärvellä. Tästä johtunee upos- ja pohjalehtisten vesikasvien vähyys. Pohjalehtisten kasvua rajoittavat lisäksi pohjalle kertyvä eloperäinen aine ja ilmaversoiskasvillisuus. Vaikka pohjalehtisten lajimäärä onkin suuri, esiintymät ovat pieniä ja keskittyvät mataliin vesiin. Mesoeutrafanttiset vesirikot menestyvät pohjalehtisistä parhaiten.

Vahvajuurakkoisille kelluslehtisille ja ilmaversoisille on pohjan laatu kuitenkin tavallisesti veden laatua tärkeämpi ja useat niistä ovat indifferenttejä. Kuitenkin nekin voivat ilmentää rehevöitymistä rehevyydellään ja runsaudellaan.

Kelluslehtiset viihtyvät yleensä parhaiten pehmeäpohjaisissa ravinteisissa vesissä vajaan metrin syvyydessä (Toivonen 1981). Uistinviita on laaja-alainen vaatimuksiltaan, mutta hyötyy rehevöitymisestä ja etenkin tästä aiheutuvasta pohjan pehmenemisestä (Kurimo 1970). Nimisjärven suurimmat uistinvitakasvustot ovat pehmeäpohjaisessa Sirkkapuron suuosassa. Siimapalpakko viihtyy yli metrin syvyisessä vedessä väljillä kasvupaikoilla. Heinäpalpakko kasvaa edellistä matalammassa vedessä (Vaarama 1937, Uotila 1979). Kumpikin palpakko on oligo-mesoeutrafentti, eikä hyödy rehevöitymisestä (Kurimo 1970). Vesitatar kasvaa Nimisjärven kaltaisissa järvissä, joissa rannat ovat verrattain suojattomia noin 50 - 100 cm syvyydessä. Vesitatar ei hyödy rehevöitymisestä (Toivonen 1984). Ulpukka, konnanulpukka sekä näiden risteymä ovat järvellä vähälukuisia. Mahdollisesti rannat ovat liian avoimia niille. Lumme, joka on ulpukkaakin arempi aaltojen vaikutuksille, puuttuu järveltä täysin (Klingstedt 1965).

Ilmaversoista järvikortetta ja -ruokoa käsitellään myöhemmin vesikasvien tiheyksien yhteydessä. Rantaluikka on matalien ja aukeiden rantojen kasvi, joka suosii laidunrantoja ja venevalkamia (Jalas 1958a). Se kasvaa monen-

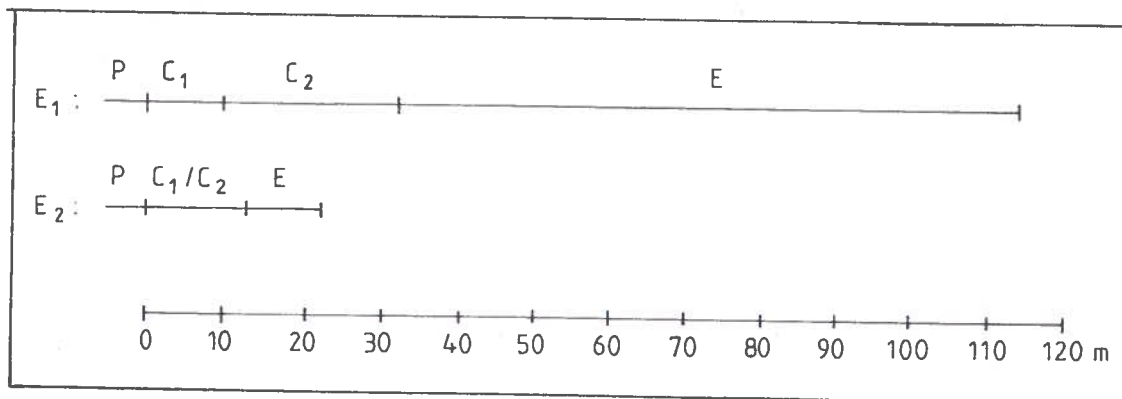
laisella pohjalla, ja sietää rehevöitymistä jonkin verran (Toivonen 1984). Pystykeiholehti on matalassa vedessä kasvava vaateliias kulttuurinsuosija. Parhaiten se viihtyy pehmeällä pohjalla (Jalas 1958b). Pystykeiholehti hyötyy rehevöitymisestä (Kurimo 1970). Järvikaisla kiinnittyy lujasti pohjaan ja saavuttaa suurimmat tiheydensä suojaisilla paikoilla pehmeällä kasvupaikalla (mm. Kurimo 1970). Järvikaisla on ollut järvellä aiemmin huomattavasti runsaampi. Eräs syy kaislan taantumiseen voisi olla järven kohtalaisen runsas piisamikanta.

Piisami vaikuttaa järvien kasvillisuuteen käyttämällä vesikasveja sekä ravinnokseen että pesäntekotarvikkeikseen. Piisamin tärkeimmät ravintokohteet ovat järvikorte, järvikaisla sekä sarat (Artimo 1960) sekä järviruoko, jota piisami em. lisäksi käyttää pesän tekoon. Piisamin toiminnan tuloksena voi olla joidenkin ilmaversoisten, kuten kaisla, korte ja ruoko sekä myös eräiden kelluslehtisten kuten ulpukka ja lumme (esim. Artimo 1960, Toivonen & Ranta 1976, Meriläinen ja Toivonen 1979) sekä vesitatar (Fagerström 1965) selvä taantuminen. Piisami luo ilmaversoiskasvillisuuteen avovesiaukkoja. Tämä on selvästi nähtävissä Nimisjärven kortteikoissa ja ruoikoissa.

Kulttuurin vaikutuksesta - rehevöitymisen lisäksi rantojen laiduntamisesta, venevalkamista jne - selvästi hyötyviä lajeja ovat pikkulimaska, pikkuvesitähti, pystykeiholehti ja ratamosarpio (mm. Uotila 1979).

6 V E S I K A S V I E N T I H E Y S

Tiheyksiä laskin kolmelta linjalta, joista kaksi sijaitsi kortteikossa ja yksi länsirannan ruoikossa. Kortteikkolinja 1 sijaitsee NE-pohjukan suuressa yhtenäisessä kortteikossa, joka on viime vuosien aikana laajentunut järven keskustaa kohti. Kortteikkolinja 2 sijaitsee etelärannan kapeassa kortteikkovyöhykkeessä. Linjojen sijainnit on esitetty liitteessä 1. Kortteikkolinjojen kasvillisuusvyöhykkeet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Kortteikkolinjojen (E₁ ja E₂) kasvillisuusvyöhykkeet. P = pajupensaikko, C₁ = vesisaraikko, C₂ = pullosaraikko, E = kortteikko.

Kortteikkolinjalla 1 kortteikon leveys on 82 m. Tiheimmillään korte kasvaa lähellä rantaa heti saraikkovyöhykkeen jälkeen. 40 m rannasta kortetiheys on keskimäärin 747 versoa/m² (n = 5). Tästä syvemmälle kortteikko on keskimäärin harvempaa, mutta säilyttää versotiheydensä lähes muuttumattomana kasvuston reunalle asti:

55 m; 316 versoa/m² (n = 5)
 70 m; 347 versoa/m² (n = 5)
 95 m; 315 versoa/m² (n = 5)
 110 m; 339 versoa/m² (n = 5)

Tiheydet vaihtelivat välillä 254 - 370 versoa/m² (55 m - 110 m).

Kortteikkolinjalla 2 kortteikon leveys on vain 10 m. Tiheydet laskettiin vyöhykkeen suuntaisesti suunnilleen kortteikon keskiosaa pitkin. Keskimääräinen versotiheys oli 228 versoa/m² (n = 20). Tiheydet vaihtelivat välillä 123 - 394 versoa/m². Kortteen seassa kasvoi jonkin verran rantaluikkaa.

Järvikortteen kasvusto on selvästi laaja-alaisempi ja rehevämpi sekä versojen haarovuus että versotiheys suurempi linjalla 1. Vaikka järvikorte ei varsinaisesti hyödy rehevöitymisestä (Kurimo 1970) on sen kasvustot kuitenkin rehevissä vesissä tiheämpiä ja rehevämpiä. Ilmeisesti Nimisjärven NE-perukkaan huuhtoutuu läheisiltä pelloilta runsaasti ravinteita. Tähän viittaa kortteikon rehevyyden lisäksi pikkulimaskan ja isovesiherneen runsas esiintyminen pohjukassa. Ne molemmat hyötyvät rehevöitymisestä (Kurimo 1970). NE-perukassa pohja on pehmeämpi kuin etelärannalla. Kovempipohjaisilla rannoilla korte kasvaa harvemmassa kuin pehmeillä lieju- ja mutapohjilla (Tuomikoski 1958).

Länsirannan suuri yhtenäinen ruoikko, jolla ruoikkolinja sijaitsee, alkaa heti kapean vesi- ja pullosaravyöhykkeen jälkeen ja on noin 70 - 100 m leveä. Järviruoko on tiheimmillään lähellä rantaa ja kasvusto harvenee vähitellen järvelle päin:

10 m rannasta; x = 159 versoa/m² (n = 5)
 15 m rannasta; x = 134 versoa/m² (n = 5)
 20 m rannasta; x = 99 versoa/m² (n = 5)
 25 m rannasta; x = 86 versoa/m² (n = 5)

Tiheimmillään järviruoko on liejupohjalla, mutta kasvaa harvempana myös muunlaisella pohjalla (Luther 1951). Veden likaantumista se sietää hyvin (Kurimo 1975), mutta on herkkä laiduntamiselle (Luther 1951). Nimisjärvellä ruoko kasvaa metsärannalla.

7 KASVILLISUUDEN KEHITYS

Nimisjärvellä ei ole aiemmin tehty kasvillisuusselvityksiä, joten kasvillisuuden muutoksista ei ole näyttöä. Järven

rannalla asuvien ihmisten kertoman mukaan on vesikasvillisuus viimeisen kymmenen vuoden aikana levittäytynyt etenkin järven NE-perukassa, Sirkkapuron suulla ja järven luusuassa.

Nimisjärven ravinnetaso on korkea ja on ollut sitä jo ilmeisesti pitkään. Rehevöityminen on kiihtyvä tapahtuma, jota on alussa vaikea havaita. Rehevöitymisen alkuvaiheessa alkaa järveen laskevien ojien ja jokien suihin kehittyä yhä tiiviimpiä, rehevöitymistä ilmentäviä vesikasveja (Seppänen ja Meriläinen 1981). Sirkkapuron suulla vesikasvillisuus on jo niin tiheää, että veneellä liikkuminen on ajoittain hankalaa. Rehevöitymisestä hyötyvä uistinvita kasvaa tiheänä kasvustona, samoin puron suulla oleva kortteikko on ilmeisesti laajenemassa.

Umpeenkasvu on voimakasta myös suojaisessa NE-perukassa. Sinne on runsaan sedimentoitumisen myötä kehittynyt (etenkin rannasta) tiheä kortteikko. Kortteikko tulee laajenemaan edelleen, mikäli olosuhteet eivät muutu. Pelloilta huuhtoutuvat ravinteet rehevöittävät perukkaa, mikä näkyy pikkulimaskan ja etenkin isovesiherneen runsaasta esiintymisestä kortteikon seassa.

Rehevöitymiskehitys on hidasta niin kauan kunnes happi loppuu pohjan yläpuolisesta vesikerroksesta ja ravinteita, etenkin fosforia alkaa vuotaa pohjan sedimenteistä. Nimisjärvellä happikadot ovat talvella ilmeisen yleisiä, mutta lyhytaikaisia.

8 T I I V I S T E L M Ä

Vaalan kunnassa sijaitseva Nimisjärvi on matala ja rehevä järvi, joka on ollut säännösteltynä vuodesta 1954. Järvessä on esiintynyt jo pitkään leväkukintoja ja happikatoa talvisin. Viime aikoina vesikasvillisuus on lisääntynyt. Tämä kasvillisuuskartoitus on tehty Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta ja sen tarkoituksena on selvittää Nimisjärven vesikasvillisuuden laajuus ja lajisto sekä veden laatu ja kuormituslähteet järven kunnostuksen suunnittelua ja seurantaan silmälläpitäen.

Kartoitus perustuu maastokäynteihin, ilmakuviin sekä kasvillisuuden tiheyslaskentoihin.

Nimisjärven kuormituksesta on typen osalta valtaosa maatalouden aiheuttamaa ja huuhtoutuu järveen suoraan rannoilta. Fosforikuormitus on jakautunut tasaisemmin, osa huuhtoutuu järveä ympäröiviltä pelloilta ja osa kulkeutuu järveen Sirkkapuroa pitkin ja on pääasiassa metsätalouden aiheuttamaa. Myös järven sisäinen kuormitus on suuri. Kaiken kaikkiaan hajakuormitus on voimakasta.

Veden typpi- ja fosforipitoisuudet ovat korkeita. Kesällä leväkukintojen myötä nousevan pH:n vuoksi liukenee fosforia veteen. Sama tilanne toistuu fosforin ja myös raudan osalta

talvisin happikatojen aikana. Näkösyvyys on alhainen. Vesi-arvot vaihtelevat suuresti.

Nimisjärvi on veden laadun perusteella hypereutrofinen mesohumoosinen järvi. Laadullisen käyttökelpoisuusluokittelun perusteella järvi kuuluu virkistyskäyttöluokkaan välttävä, raakavesiluokkaan huono, kalavesiluokkaan tyydyttävä ja yleisluokkaan välttävä.

Kasvillisuuden vyöhykkeisyys on seuraava: rantametsä/pelto - kortteikko/ruovikko - kelluslehtiset. Suurin osa järven rantaa on viljelyksessä olevaa peltoa. Pensasvyöhyke ympäröi järveä lähes kauttaaltaan, samoin kuin niitä rannan puolella reunustava saraikkovyöhyke. Saraikon valtalajeja ovat vesi- ja pullosara, joiden joukossa on säännöllisesti myös kurjenjalkaa ja jousivihvilää.

Saraikkojen ulkopuolella on peltorantojen kohdalla kortteikkovyöhyke, joka on rehevimmillään järven NE-osassa. Kasvustot ovat joko puhtaita tai joukossa voi olla kelluslehtisiä. Järven länsirannalla saraikon ulkopuolella on laaja ruovikko ja Sirkkapuron suulla samaten. Korte ja ruoko muodostavat valtaosan ilmaversoiskasvillisuudesta. Kelluslehtisistä yleisimpiä ja runsaimpia ovat uistinvita, vesitatar ja siimapalpakko. Viidesosa järven pinta-alasta on kasvillisuuden peitossa. Ilmaversoisten pinta-ala on noin 15 ha, kelluslehtisten osuus noin 10 ha ja vedessä kasvavien rantakasvien (lähinnä sarat) jokseenkin saman verran.

Putkilokasveja tavattiin alueelta 67 taksonia, joista vesikasveja 28, usein vedessä kasvavia rantakasveja 16 ja rantakasveja 23. Vallitsevana elomuotoryhmänä olivat pohjalehtiset, ilmaversoiset ja kelluslehtiset. Alhainen näkösyvyys rajoittaa pohja- ja uposlehtisten esiintymistä. Ravinteisuusvaatimuksiltaan eutrafitteja tai mesoeutrafitteja on lajistossa runsas kolmannes, indifferenttejä kolmannes ja loput ovat vaatimattomia ravinteisuuden suhteen. Piisami on säännöllisesti vähentänyt järvikaislan ja ulpukan määriä. Piisamit ovat monipuolistaneet kasvillisuutta luomalla avovesiaukkoja korte- ja ruokokasvustoihin. Järvellä kasvavat mutayrtti ja pystykeiholehti ovat vaateliaita vesikasveja, joiden ainoa tunnettu kasvupaikka Kainuun eliömaakunnassa sijaitsee Nimisjärvellä.

Järvikortteen tiheys on selvästi suurempi NE-perukassa pehmeällä pohjalla kuin kovempipohjaisella etelärannalla. Järviruo'on tiheys on suurin lähellä rantaa (159 yks/m²) ja kasvusto harvenee vähitellen järvelle päin.

Nimisjärven vesikasvillisuus on lisääntymässä. Voimakkaimmin kasvu etenee Sirkkapuron suussa, NE-perukassa ja järven luusuassa. Järvi on hiljaa rehevöitymässä ja umpeenkasvu jatkuu mikäli olosuhteet säilyvät ennallaan.

K I R J A L L I S U U S

- Artimo, A. 1960. The dispersal and acclimatization of the muskrat, *Ondatra zibethicus* (L.), in Finlans. Papers on Game Res. 21 s. 1 - 101.
- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1978. Suotyyppiopas. Porvoo 87 s. ISBN 951-0-08472-7.
- Fagerström, A. 1965. *Polygonum amphibium* (L.) - Vesitatar. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki. s. 165-167.
- Forsberg, C. & Ryding, S.-O. 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish lakes. Arch. Hydrobiol. 89. s. 189-207.
- Heinonen, P., Herve, S., Myllymaa, U., Nyroos, H., Savisaari, R., Teräsvirta, H. & Vuoristo, H. 1985. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen (Työryhmän ehdotus koekäyttöä varten). Vesihallituksen monistesarja 332. 36 s.
- Helimäki, U.J. 1967. Taulukoita ja karttoja Suomen sadeoloista kaudelta 1931-60. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 66:2a. Helsinki, Ilmatieteen laitos.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T.; Uotila, P. & Vuokko, S. (toim) 1984. Retkeilykasvio. Forssa. 544 s. ISBN 951-9381-02-3 (nid.), ISBN 951-9381-03-01. (sid.).
- Jalas, J. 1958a. *Eleocharis palustris* (L.) R. Br. - Rantaluikka. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki. s. 573-575.
- Jalas, J. 1958b. *Sagittaria sagittifolia* (L.) - Keiholehti. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki. s. 252-254.
- Kainuun Seutukaavaliitto 1972. Kainuun luonnonympäristö. Kajaani. 112 s. Kainuun Seutukaavaliiton julkaisu I:16.
- Kauppi, L. 1984. Contribution of agricultural loading to the deterioration of surface waters in Finland. Tiivistelmä: Maatalous vesistöjen tilan muuttajana Suomessa. Publ. Wat. Res. Inst., Finland 57. s. 24-30.
- Klingstedt, F.K. 1965. *Nuphar lutea* (L.) Sm. - Ulpukka. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki. s. 333-335.
- Kolkki, O. 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista kaudelta 1931 - 1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 66:2a. Helsinki, Ilmatieteen laitos.

- Kurimo, U. 1970. Effect of pollution on the aquatic macroflora of the Varkaus area, Finnish Lake District. *Ann. Bot. Fennici*, vol. 7., p. 213-254.
- Kurimo, U. 1975. Vesikasvit kertovat vesien tilasta. *Suomen Luonto* 34. s. 269-273.
- Luther, H. 1951. Verbreitung und Ökologie der Höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs - Gegend in Südfinnland. II Spezieller Teil. *Acta Bot. Fennica* 50. s. 1-370.
- Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1983. Helsinki. Komiteamietintö 1983:66.
- Meriläinen, J. & Toivonen, H. 1979, Lake Keskimmäinen, dynamics of vegetation in a small shallow lake. *Ann. Bot. Fennici*, vol. 16. no. 2. p. 123-129.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1987. Helsinki. Komiteamietintö 1987:62.
- Sarvala, J. 1981. Monimuotoiset sisävedet. In: Meriläinen, J. (toim.). *Suomen Luonto* 4. Vedet. Helsinki. s. 153-178.
- Seppänen, P. & Meriläinen, J. 1981. Muuttuvat vedet. In: Meriläinen, J. (toim.). *Suomen Luonto* 4. Vedet. Helsinki. s. 379-386.
- Suomen geologinen yleiskartta. Geologisen toimikunnan toimittama kivilajikartta 1:400 000. Maanmittaushallituksen kivipaino. Helsinki 1929.
- Suomen geologinen yleiskartta. Geologisen toimikunnan toimittama maalajikartta 1:400 000. Maanmittaushallituksen kivipaino. Helsinki 1929.
- Suomen kartasto 121-122. Maanpinnan muodot. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen seura. Helsinki 1986.
- Suomen kartasto 132. Vedet. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen seura. Helsinki 1986.
- Toivonen, H. 1981. Sisävesien suurkanavallisuus. In: Meriläinen, J. (toim.). *Suomen Luonto* 4. Vedet. Helsinki. s. 179-208.
- Toivonen, H. 1984. Makrofyyttien käyttökelpoisuus vesien tilan seurannassa. *Luonnon Tutkija* 88. s. 92-95.
- Toivonen, H. & Ranta, P. 1976. Tampereen Iidesjärven vesikasvistosta ja sen muutoksista. *Luonnon Tutkija* 80. s. 129-138.
- Tuomikoski, R. 1958. *Equisetum fluviatile* (L.); Ehrh. - Järvikorte. In: Jalas, J. (toim.). *Suuri kasvikirja I*. Helsinki. s. 42-44.

Uotila, P. 1979. Vesien putkilokasvit. Helsinki. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 55, 2. uudistettu painos. 82 s.

Vaarama, A. 1938. Wasservegetationsstudien om grossee Kallavesi. Ann. Bot. Soc. Vanamo, Vol. 13, no 1, p. 1-314.

LIITE 1. NIMISJÄRVEN KASVILLISUUSKARTTA

Kasvillisuuskarttoihin ei ole merkitty upos- ja pohja-lehtisiä.

LIITE 1/2 Kasvillisuuskartassa käytettyjen symbolien selitykset.

LIITE 1/3 Nimisjärven kasvillisuuskartta. Karttaan on merkitty myös tiheyslinjojen sijainti ja suunta.

Kasvillisuuskartassa käytettyjen symbolien selitykset

	pelto, pihapiiri		vesisara
	havupuut		viiltosara
	lehtipuut		pullosara
	räme		kurjenjalka
	soistunut lehtipuu- valtainen metsä		rantaluikka
	pajupensaikko		vesitatar
	taimikko		uistinvita
	järvikorte		siimapalpakko
	järviruoko		heinäpalpakko
	järvikaisla		palpakko
	keiholehti		



LIITE 2/1

LIITE 2. NIMISJÄRVEN VEDEN KEMIALLISTIA OMINAISUUKSIA KAINUUN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRIN JULKAISEMATTOMIEN MITTAUSTULOSTEN MUKAAN..

LIITE 2/2 Nimisjärven pintaveden kemiallisiä ominaisuuksia.

LIITE 2/3 Nimisjärveen tulevan (S_1 , S_2 = Sirkkapuro) ja siitä lähtevän (N = Nimisjoki) veden kemiallisiä ominaisuuksia.

NIMISJÄRVEN PINTAVEDEN KEMIALLISTIA OMINAISUUKSIA

Paikka ja aika	Kok. syv. m	Näkösyv. m	Otto- syv. m	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ kylil.%	Sameus FTU	Kiint. mg/l	Sähkönj. mS/m	Alk. mmol/l	pH	Väri	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Fe µg/l
P 1																		
24.9.70	2.0	0.4	1.0	3.8	12.1	95		19.0	2.8		6.8	156	21.0	2400		200		
28.4.71	2.0	0.8	0.8	0.6	0.4	<10		32.8	4.0	0.27	6.2	176	11.2	1100		160		
14.6.71	2.0	0.8	1.0	15.2	11.4	116			2.1	0.11	8.9	74	10.4	900		90		900
9.8.71	2.0	0.6		16.9	9.8	104		31	2.5	0.15	6.6	116	15.2	1700		100		1500
12.7.72	2.0	0.5	1.0	23.0	8.4	100			2.2	0.11	7.4	147	15.1	2894		142		1905
26.9.72	2.0		1.0	7.5	10.5	91			2.4	0.11	6.6	35	7.1	980		48		328
13.4.73	2.0	0.4	1.0	1.1	1.4	10	4.8	9.6	3.1		6.1	94	4.3	670		55	18	2948
26.11.73	1.5	1.3	1.0	1.4	6.3	46	3.5	6.0	3.9	0.23	6.5	44	6.1	740		22		1745
2.5.74	1.5	0.7	1.0	1.2	7.2	53	4.9		3.5		6.4	73	4.6	580		80		
10.12.74	1.0		0.5	0.9	8.2	60	1.8	1.2	3.1	0.15	6.3	37	32.5	515		18		490
6.3.75	1.4	1.0	1.0	0.6	4.1	30	6.2	6.0	3.2	0.21	6.2	84	5.6			22		2361
11.8.76	1.0	0.3	0.5	19.6	10.9	122	2.8		2.4	0.09	8.0	81	18.7	1940		169	1	1610
13.4.81	1.5	1.1	1.0	1.3	2.6	19	3.6		5.0	0.25	6.1	160	11.1	1100		92		4100
21.7.81	1.6	0.5	0.8	19.8	10.4	116	1.3		2.7	0.17	8.9	80	11.1	1300		79		1400
6.4.88	1.4	1.4	1.0	0.7	8.1	56	4.9			0.03	5.8	110	2.9	1500	730	30	19	2000
15.6.88	1.5	0.4	1.0	15.0	11.4	113	13.0			0.10	8.5	90	6.1	1200	11	100	1	1100
P 2																		
8.3.77	1.6	1.2	1.0	0.6	1.2	8	4.2		5.5	0.29	6.1	100	5.5	725		13	18	2712
13.4.81	1.7	0.9	1.0	1.0	5.1	37	4.3		4.4	0.17	6.2	140	6.8	1000		72		3500
21.7.81	1.7	0.5	0.8	19.8	10.3	115	1.3		2.8	0.17	9.0	80	10.6	1500		83		1300
30.4.85	1.5	1.2	0.8	0.2	0	0	5.7	21.0	6.5	0.35	6.6	160	5.4		1600	180	140	
P 3																		
22.3.72	1.5	10	0.8	1.0	0.6	6			3.9	0.25	6.3	140	3.8	850		36		3410
13.4.81	2.0	11	1.0	1.5	2.4	18	5.7		4.5	0.24	6.2	160	6.3	990		36		4900
21.7.81	1.5	5	0.8	19.8	10.1	113	1.2		2.6	0.16	8.4	70	10.6	1100		77		1400
6.4.88	1.5	15	1.0	0.6	9.2	64	5.6			0.10	6.1	150	3.5		670	25	13	2400
15.6.88	1.5	4	1.0	4.0	11.3	110	13.0			0.11	8.4	100	5.6	1500	15	85	28	1000
Σ (kesä)																		
min		0.6			10.6	109					8.0	94	11.9	1583		107		1244
max		0.3			10.1	91					6.6	35	5.6	900		48		328
Σ (talvi)																		
min		1.0			12.6	122					9.0	156	21.0	2894		200		1945
max					4.1	30					6.2	105	7.8	888		60		2779
min					0	0					5.8	37	2.9	515		13		490
max					9.2	64					6.6	176	32.5	1500		180		4900

NIMISJÄRVEEN TULEVAN JA SIITÄ LÄHTEVÄN VEDEN KEMIALLISTIA OMINAISUUKSIA

Paikka ja aika	Kok. syv. m	Näkö- syv. m	Otto- syv. m	Lämpö- tila °C	O ₂ mg/l	O ₂ kylil.%	Sameus FTU	Kiint. mg/l	Sähkönj. mS/m	Alk. mmol/l	pH	Väri	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Fe µg/l
S 1																	
24.9.70	0.5		0.4	4.3	9.9	79		7.0	2.4		6.2	172	20.5	400	60		
9.8.71			0.3	6.5	10.8	92			2.9	0.13	6.3	109	13.4	350	53		1225
26.9.72	1.5		0.8	23.3	5.8	70			3.1	0.22	6.7	201	10.4	385	178		3600
12.7.72	2.0	0.6		14.0	5.9	59		8.4	2.9	0.11		240	23.4	400	150		2800
13.4.73			0.1				2.2	3.2	3.0		6.2	66	9.1	380	92	72	1256
13.4.73			0.2	0.3			0.3	0	2.0		6.1	13	2.5	390	12	3	156
16.8.73	0.5		0.1	18.8	9.8	108	3.9	7.6	2.3	0.14	6.9	62	6.6	210	81		
26.11.73			0.2	0.2	11.0	78	3.7	7.0	2.8	0.17	6.5	46	6.1	670	74		710
2.5.74			0.7	2.3	9.5	72	2.8		7.3		6.0	144	18.2	610	200		
30.4.85	0.5		0.2	2.0	7.4	53	4.4	5.0	5.0	0.34	6.4	120	10.1	250	230		
S 2																	
30.4.85	0.3		0.2	1.5	10.1	72	2.8	1.4	3.8	0.23	6.4	60	2.3		45	37	
6.4.88	0.4		0.2	0.1	11.7	80	0.7			0.11	6.2	40			15	10	1100
15.6.88	0.4		0.2	12.0	12.0	83	0.8			0.08	6.4	40	4.3	370	13	5	590
N																	
24.9.70	0.5		0.3	2.6	12.6	96		28.4	2.9		6.7	141	21.5	2200	180		
9.8.71	2.0	0.6		16.3	10.1	106		32.0	2.5	0.15	6.7	115	15.7	1500	140		1500
12.7.72	1.0		0.5	24.1	9.7	117			2.5	0.11	7.2	135	14.4	1770	101		1780
26.9.72	0.5		0.3	7.1	9.8	84			2.2	0.13	6.4	57	9.4	1100	51		664
13.4.73			0.1	0.4			4.1	8.4	4.0		6.3	135	9.9	665	65	38	2976
16.8.73	1.5		1.0	17.8	10.7	115	18.0	43.0	2.0	0.09	7.3	135	18.0	1888	168		
26.11.73			0.5	0.9	4.0	29	3.2	7.0	4.1	0.25	6.5	47	5.9	860	24		1064
2.5.74			0.6	1.9	9.2	69	7.9		12.4		6.3	130	8.4	705	165		
14.8.75	1.5		0.8	14.7	9.7	99	12.0	16.0	3.1	0.12	8.2	73	12.4	1380	108		426
8.3.77	0.5		0.5	0.6	2.6	19	3.4		4.6	0.25	6.0	45		750	11		2100
17.11.82	2.0	1.6	1.0	1.7	12.0	86	1.6	0.8	3.2	0.16	6.6	45		480	32	7	510
13.1.83	0.6		0.3	0.5	9.1	63	1.4		4.1	0.21	6.4	45	6.6	1200	29		630
15.2.83	0.2		0.1	0.8	6.1	42	3.5	2.8	4.3	0.27	6.3	80	6.6	1200	38		1800

LIITE 3. TUTKIMUKSESSA TAVATUT KASVILAJIT

Vesikasvit on jaettu elomuotoryhmiin ja kustakin lajista on esitetty niiden ravinnevaatimukset (Toivonen 1981) ja suhtautuminen jätevesiin (Kurimo 1970, 1975).

Ravinnevaatimukset:

- i = indifferentti laji
- o = oligotrofisten vesien laji
- m = mesotrofisten vesien laji
- e = eutrofisten vesien laji

Suhtautumienn jätevesiin:

- i = indifferentti
- = jätevesistä kärsivä laji
- + = jätevesistä hyötyvä laji

LIITE 3/2 Vesikasvit

LIITE 3/3 Ranta- ja maakasvit

*-merkityt kasvavat usein vedessä

LIITE 3/2

VESIKASVIT

rav. jätev.

Irtokellujat (lemnidit)

Pikkulimaska (*Lemna minor*) (m)-e ++

Irtokeijujat (keratofyllidit)

Isovesiherne (*Utricularia vulgaris*) i ++

Uposlehtiset (elodeidit)

Pikkuvesitähti (*Callitriche palustris*) m i+Isovesitähti (*Callitriche cophocarpa*) m i+Vesikuusi (*Hippuris vulgaris*) o-m i+

Pohjalehtiset (isoetidit)

Vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*) o-m -Hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*) o-m -Rantaleinikki (*Ranunculus reptans*) o-m -Äimäruoho (*Subulatia aquatica*) o-m -Paunikko (*Crassula aquatica*) m-eKolmihedevesirikko (*Elatine triandra*) m-e iOikovesirikko (*E. orthosperma*) m-e iKatkeravesirikko (*E. hydropiper*) m-e iMutayrtti (*Limosella aquatica*) e

Kelluslehtiset (nymfidit)

Ulpukka (*Nuphar lutea*) i iKonnanulpukka (*N. pumila*) o-m*Nuphar lutea x pumila*Heinäpalpakko (*Sparganium angustifolium*) o-m iSiimapalpakko (*S. gramineum*) m i*Sparganium angustifolium x emersum**Sagittaria natans x sagittifolia*Uistinviita (*Potamogeton natans*) i +Vaaleapuntarpää (*Alopecurus aequalis*) i ++Vesitatar (*Polygonum amphibium*) m-e i

Ilmaversoiset (helofyytit)

Järvikorte (*Equisetum fluviatile*) i i-Järviruoko (*Phragmites australis*) i iJärvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*) i iRantaluikka (*Eleocharis palustris*) o-(i) i-Ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*) m-e iPystykeiholehti (*Sagittaria sagittifolia*) e i+Tähkäälpä (*Lysimachia thyrsoiflora*) i i

RANTAKASVIT

Harmaaleppä (*Alnus incana*)
Kiiltopaju (*Salix phylicifolia*)
Pohjanpaju (*S. lapponum*)

Vesisara (*Carex aquatilis*) *
Viiltosara (*C. acuta*) *
Pullosara (*C. rostrata*) *
Piukkasara (*C. Elata*) *
Jokapaikansara (*C. nigra*)
Harmaasara (*C. canescens*)
Luhtavilla (*Eriophorum angustifolium*)

Luhtarölly (*Agrostis canina*)
Nurmiorölly (*A. canescens*)
Korpikastikka (*Calamagrostis purpurea*)
Luhtakastikka (*C. stricta*)
Metsälauha (*Deschampsia cespitosa*)
Kylänurmikka (*Poa annua*)
Juolavehnä (*Elymus repens*)
Jouhivihvilä (*Juncus filiformis*) *
Konnanvihvilä (*J. bufonius*) *
Rantavihvilä (*J. alpinoarticulatus ssp. nodulosus*) *

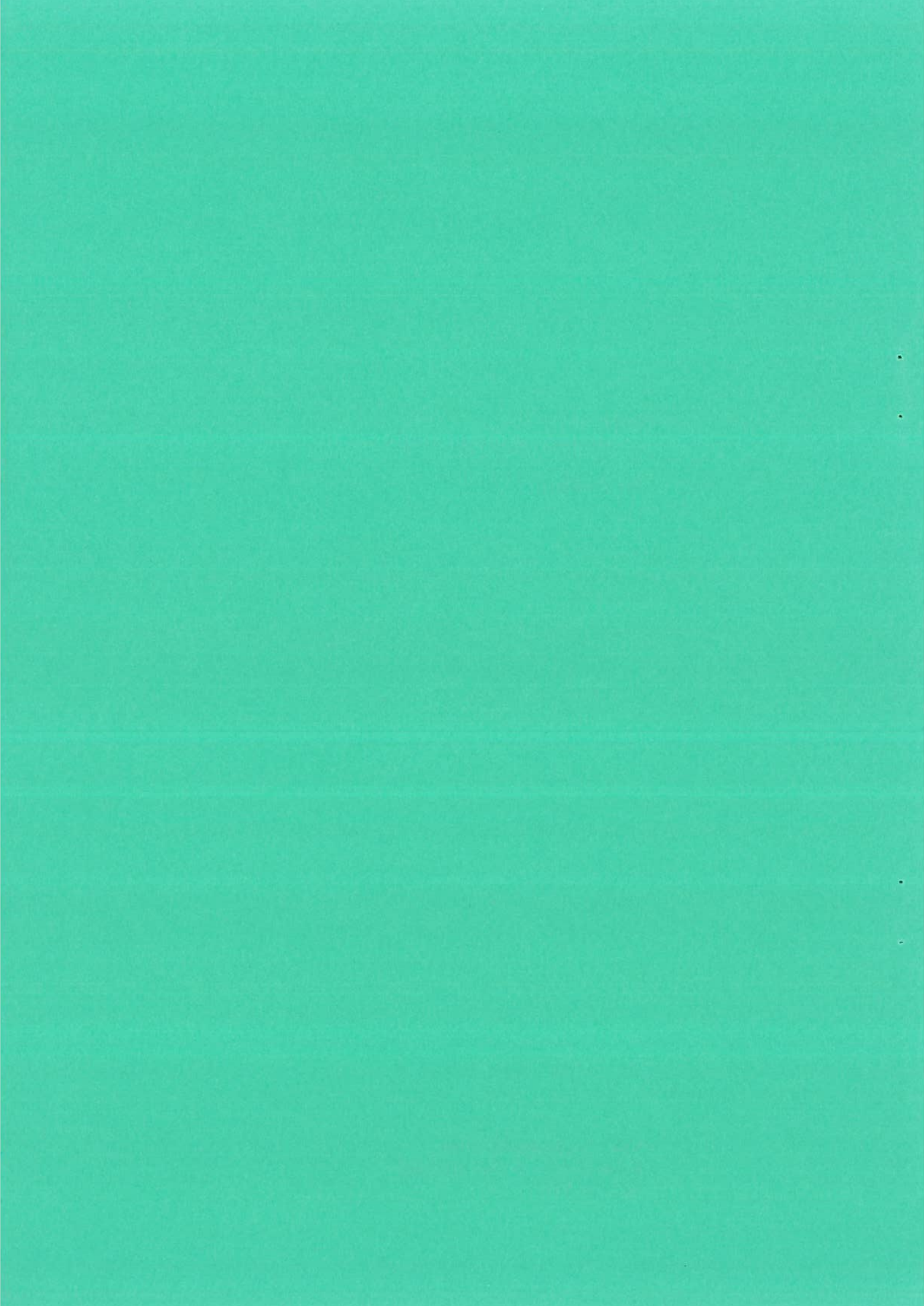
Luhtatähtimö (*Stellaria palustris*)
Ukontatar (*Polygonum lapathifolium*) *
Katkeratatar (*P. hydropiper*) *
Vesitatar, maamuoto (*P. amphibium*) *
Vesihierakka (*Rumex aquaticus*)
Hevonhierakka (*R. longifolius*)
Viola sp.
Rantakanankaali (*Barbarea stiricta*)
Rantanenätti (*Rorippa palustris*) *
Rantalemmikki (*Myosotis laxa*) *
Suohorsma (*Epilobium palustre*)
Maitohorsma (*E. angustifolium*)

Myrkkykeiso (*Cicuta virosa*) *
Suoputki (*Peucedanum palustre*)
Rantamatara (*Galium palustre*)
Pikkumatara (*G. trifidum*)
Säderusokki (*Bidens radiata*) *
Vehka (*Calla palustris*) *
Ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*)
Kurjenjalka (*Potentilla palustris*) *
Equisetum arvense x fluviatile

Osa 2
KAIHLASEN KASVILLISUUS

Esa Taskinen

Vesi- ja ympäristöhallitus
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Helsinki 1993



Julkaisija
Vesi- ja ympäristöhallitus
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun päivämäärä
1.11.1988

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Esa Taskinen

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)
Kaihlasen kasvillisuus

<i>Julkaisun laji</i>	<i>Toimeksiantaja</i>	<i>Toimielimen asettamispyynti</i>
Tutkimusraportti	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri	

Julkaisun osat
Osa 1: Nimisjärven vesikasvillisuus
Osa 2: Kaihlasen kasvillisuus

Tiivistelmä

Vaalan kunnassa sijaitseva Kaihlanen on matala läpivirtausjärvi, joka on vähitellen kasvamassa umpeen. Tämän kasvillisuuskartoituksen tarkoituksena oli selvittää Kaihlasen vesikasvillisuuden laajuus, tiheys, vesikasvilajisto sekä veden laatu ja mahdolliset kuormituslähteet. Tämä on ensimmäinen osa Kaihlasen kasvillisuuden seurantatutkimusta.

Kartoitus perustuu ilmavalokuviin, kasvillisuus- ja tiheyslinjoihin sekä maastokäynteihin.

Tutkimuksessa alueelta tavattiin 105 kasvilajia, joista vesikasveja 36 ja usein vedessä kasvavia rantakasveja 11 lajia. Yleisimmät ja runsaimmat lajit alueella ovat järvikorte, järvikaisla, uistinviita ja ryhmänä palpakot sekä vesisammalet.

Kaihlasen kasvillisuuden kehityksen kannalta merkittävää on järven mataluus ja pehmeäpohjaisuus. Koko järvi on ilmaversoisten ja kelluslehtisten tavoitettavissa. Jään vaikutuksesta rannoille on muodostunut ilmaversoisista vapaa vyöhyke, joka tarjoaa kellus- ja uposlehtisille hyvän kasvupaikan. Vanhemmiten kaislasaarekkeet, joita on runsaasti järven perukassa, rappeutuvat keskeltä ja niille alkaa ilmestyä rannan lajeja.

Umpeenkasvu on voimakkainta järven keskiosissa. Perukan kaislasaarekkeet toimivat maatumiskeskuksina, joista umpeenkasvu etenee. Järvikorte ja -kaisla leviävät edelleen supistaen jäljellä olevia avovesialueita, vähitellen kasvustot tihenevät ja umpeenkasvu etenee.

Asiasanat (avainsanat)

Kasvillisuuskartoitus, vesikasvillisuus, vesistöjen kunnostus, Kainuu.

Muut tiedot

<i>Sarjan nimi ja numero</i>	<i>ISBN</i>	<i>ISSN</i>
Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 430	951-47-6415-3	0783-3288

<i>Kokonaissivumäärä</i>	<i>Kieli</i>	<i>Hinta</i>	<i>Luottamuksellisuus</i>
53 (s. 39-93)	Suomi		Julkinen

<i>Jakaja</i>	<i>Kustantaja</i>
Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri PL 115, 87101 KAJAANI Puh. (986)-1631	Vesi- ja ympäristöhallitus PL 250, 00101 HELSINKI

S I S Ä L L Y S

	Sivu
1 JOHDANTO	45
2 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	45
3 TUTKIMUSALUE.....	47
2.1 Luonnonolot.....	47
3.2 Kaihlasan kuormitus.....	48
3.3 Hydrologia ja pintaveden laatu.....	50
4 TUTKIMUSALUEEN KASVILLISUUS.....	52
4.1 Järveä ympäröivät rämeet, rantametsät ja pellot.....	52
4.2 Pensaikot.....	52
4.3 Saraikot.....	53
4.4 Kelluslehtisten kasvustot.....	53
4.5 Kortteikot.....	53
4.6 Kaislikot.....	55
4.7 Kortteen ja kaislan sekakasvustot.....	55
4.8 Upos- ja pohjalehtisten kasvustot.....	55
4.9 Mosaiikkimainen kasvillisuus 1.....	55
4.10 Mosaiikkimainen kasvillisuus 2.....	55
4.11 Mosaiikkimainen kasvillisuus 3.....	56
5 KASVILAJISTO.....	56
5.1 Vesikasvit ja usein vedessä kasvavat rantakasvit.....	62
5.2 Elomuotoryhmistä.....	66
5.3 Järvityyppi.....	67
6 VESIKASVIEN TIHEYS.....	68
7 KASVILLISUUDEN KEHITYS.....	68
8 TIIVISTELMÄ.....	70
KIRJALLISUUS	73
LIITTEET.....	77
1 Kasvillisuuskartat ja linjojen sijaintipaikat	
2 Kaihlasan pintaveden kemiallisia ominaisuuksia	
3 Kasvillisuusnäytealataulukot linjoittain	
4 Tutkimuksessa tavatut kasvilajit	

1 J O H D A N T O

Oulujärven vesistöön kuuluva Kaihlanen sijaitsee Vaalan kunnassa. Järvi on matala läpivirtausjärvi, jossa vedenkorkeuden vaihtelut ovat suuria. 1930-luvulta lähtien on ollut vireillä erilaisia vesistöjärjestelysuunnitelmia tulvahaittojen pienentämiseksi. Toistaiseksi hankkeita ei ole toteutettu. Järvi ei ole säännöstelyn piirissä.

Mataluutensa vuoksi on järvi vähitellen kasvamassa umpeen. Viimeisten vuosikymmenien aikana vesikasvillisuus on laajentanut alaansa ja kasvustot ovat tulleet tiheämmiksi. Nykyään on valtaosa järven pinta-alasta erilaisten vesikasvien vallassa.

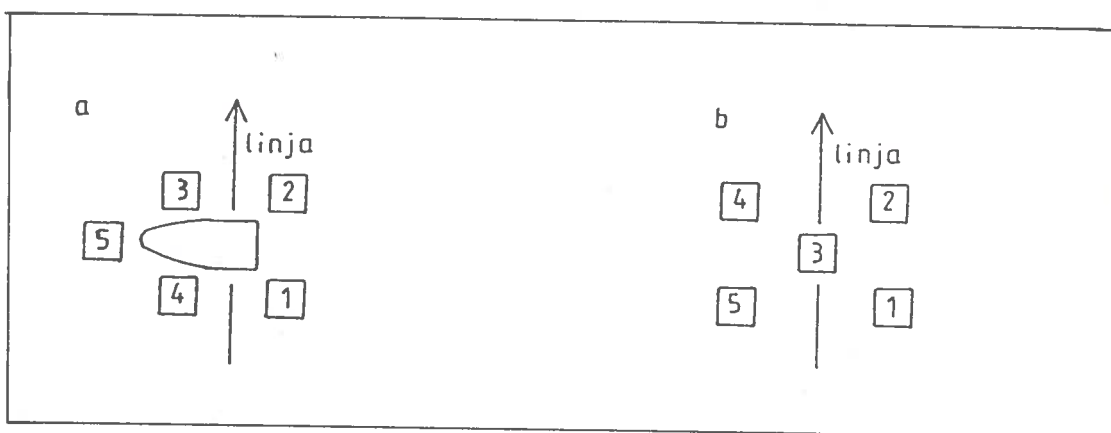
Kaihlasan valuma-alueella on suoritettu laajoja soiden ojituksia ja lannoituksia, jotka ovat lisänneet järven kuormitusta. Alueelle rakennettiin sotien jälkeen uudistiloja ja pellon raivaus oli vilkasta. Tämä lisäsi maatalouden järvelle aiheuttamaa kuormitusta. Itse Kaihlasan rannat ovat olleet suurelta osin peltoviljelyn ja laidunnuksen alaisena; nykyään rantaan asti ulottuvat pellot ovat käyttämättöminä.

Runsaan vesikasvillisuuden vuoksi järven kalastus- ja virkistyskäyttöarvo on vähentynyt, vaikka järvi onkin hyvä lahnan kutupaikka ja haukea on runsaasti.

Tämä kasvillisuuskartoitus on tehty Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta perustutkimuksena, jonka tavoitteena on ollut selvittää Kaihlaselta vesikasvillisuuden laajuus, tiheys, vesikasvilajisto sekä veden laatu ja mahdolliset kuormituslähteet. Tämä on ensimmäinen vaihe vesi- ja ympäristöpiirin aloittamassa Kaihlasanjärven kasvillisuuden pitkäaikaisessa seurantatutkimuksessa.

2 A I N E I S T O J A M E N E T E L M Ä T

Kaihlasan kasvillisuusselvitykseen liittyvät maastotyöt tein 21.6. - 23.9. välisenä aikana 1988. Järvelle perustin neljä kasvillisuuslinjaa, joiden sijainti maastossa näkyy liitteessä 1. Kultakin linjalta tein rannalta viisi 1 m² suuruista koeruutua (= näytealaa), sekä 4 m vesirajasta yhden näytealan. Tämän jälkeen tein näytealoja (5 x 1 m²) säännöllisesti 25 m välein pitkin kutakin linjaa. Näytealan koeruudet sijaitsivat veneellä liikkeessäni kuvan 1a mukaisesti ja rannassa ollessani kuvan 1b mukaisesti.



Kuva 1. Selitykset tekstissä.

Koeruuduilta arvioin kunkin kasvilajin peittävyysprosentteina asteikolla +, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, ..., 90, 95, 100. Upos- ja pohjalehtiset arvioitiin haraamalla lopuksi koeruutu. Mikäli koeruudulla esiintyi järvikortetta, -kaislaa tai -ruokoa, niin näiltä laskettiin myös versotiheys. Kunkin näytealan koeruutujen tiedot yhdistin laskemalla lajikohtaiset peittävyyskeskiarvot (ja tiheyskeskiarvot). Veden syvyyden mittasin kunkin näytealan ensimmäisen koeruudun keskeltä. Näytealoja tein kaikkiaan 67 (335 koeruutua), joista vesirajan yläpuolisia 6 (30 koeruutua).

Lisäksi perustin kaksi tiheyslinjaa, yhden yhtenäiseen kortteikkoon, toisen yhtenäiseen kaislikkoon (sijainti: liite 1). Kummaltakin linjalta laskin 20 m välein viisi näytealaa ($5 \times 5 \text{ m}^2$).

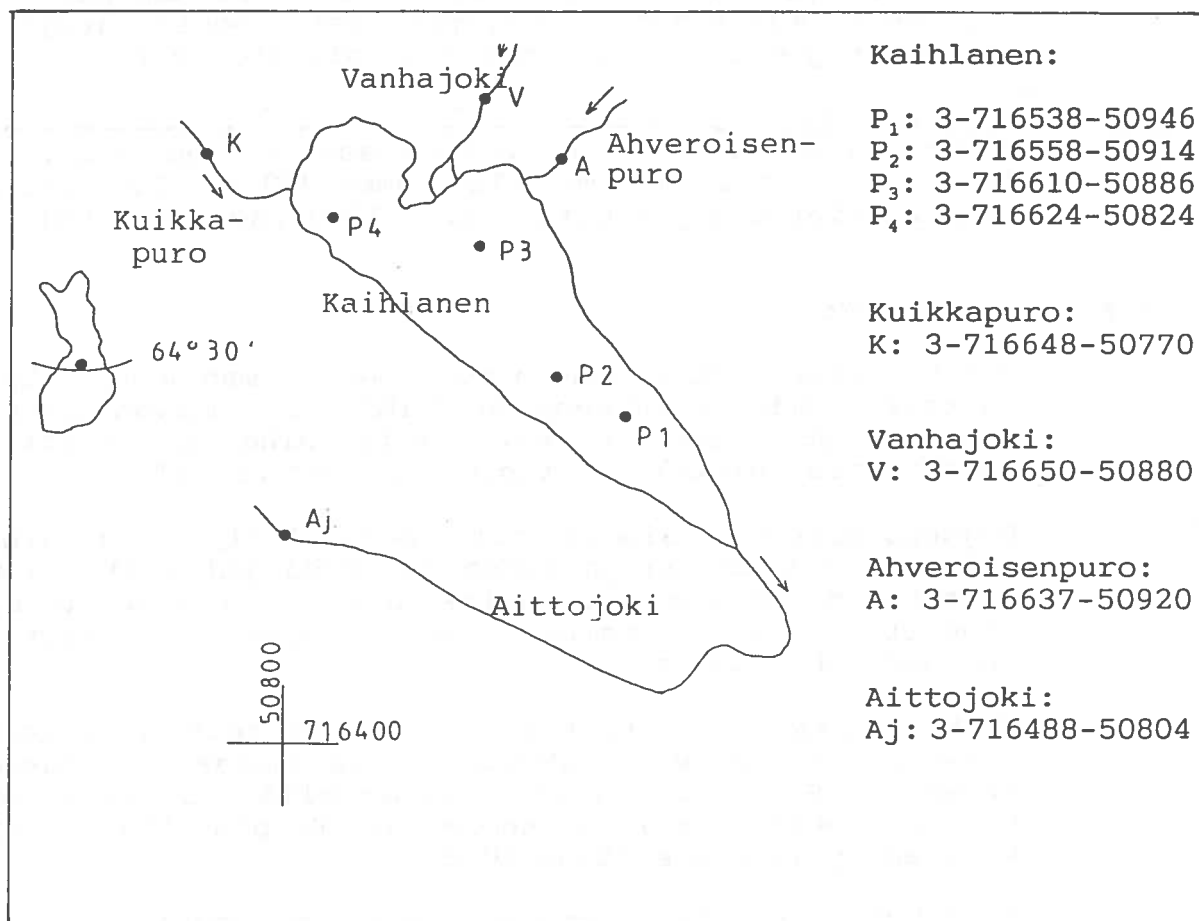
Kaihlanan valokuvattiin ilmasta 26.8. Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta. Kuvauskorkeus oli 500 m, filmi Ectachrome 100, objektiivi 50 mm, valotusaika $1/250$. Kuvaajana oli Reijo Markkanen. Ilmakuvien (väridia) perusteella piirsin Kaihlasan kasvillisuuskartat.

Linjalaskentojen tueksi ja tarkistaakseni piirretyt kasvillisuuskartat kiertelin järveä veneellä tehden muistiinpanoja lajistosta, kasvustojen koosta, sijainnista, tiheyksistä ja lajisuhteista. Tein muistiinpanoja myös rannan ja rantametsän kasvillisuudesta.

Vaikeista lajeista keräsin kasvinäytteitä, jotka on määrittänyt museonhoitaja, FL Tauno Ulvinen Oulun yliopiston kasvimuseolla. Määritysapua sain myös rehtori Alfred Varkilta Vaalasta. Putkilokasvien määrittämisessä ja nimistössä olen käyttänyt Retkeilykasvion (Hämet-Ahti ym. 1984) 1. painosta ja lehtisammalten osalta Koposen (1980) lehtisammalten määrittäysopasta.

3 TUTKIMUSALUE

Tutkimusalue sijaitsee Vaalan kunnassa. Alue kuuluu Oulujoen vesistöön, Oulujärven osa-alueeseen. Kaihlaseen laskevat Vanhajoki, Kuikkapuro ja Ahveroisenpuro. Kaihlasan vedet purkautuvat Oulujärveen Aittojoen kautta (kuva 2).



Kuva 2. Kaihlanen. Vesinäytteiden näytteenottopisteiden sijainti tutkimusalueella.

3.1 LUONNONOLO

Geomorfologisesti alue kuuluu Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alankoon. Maasto on alavaa ja korkeuserot ovat hyvin pieniä. Korkokuva on mannerjätikön ja jäätikköjokien aiheuttamaa (Suomen kartasto 121-122, 1986).

Kallioperältään tutkimusalue kuuluu Itä-Suomen, Iisalmen ja Koillispuhjan alueeseen. Alueen länsiosaa on pääasiassa migmatiittista graniittigneissiä, jossa on pieniä suoni-gneissialueita. Alueen keskiosaa on kallioperältään graniittia, joka vaihtuu alueen itäosissa kiilleliuskeeksi (Suomen geologinen yleiskartta 1929; kivilajikartta 1:400.000).

Yleisin maalaji alueella on turve. Kaihlasan pohjois- ja etelärannalla on hiekkaa ja alueella on paikoitellen myös moreenia ja rantasoraa (Suomen geologinen yleiskartta 1929; maalajikartta 1:400.000).

Alueen metsät ovat mäntyvaltaisia, yleisin metsätyyppi on variksenmarja-puolukkatyyppi. Suoluonnon puolesta Kainuu kuuluu Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen. Soiden peitossa on yli puolet maa-alasta. Suotyyppit ovat yleensä karuja räme- ja nevatyyppisiä (Kainuun seutukaavaliitto 1972).

Vuoden keskilämpötila on $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Termisen kasvu-kauden ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$... $5\text{ }^{\circ}\text{C}$) pituus Kaihlasan korkeudella on 140 - 145 vrk ja tehoisan lämpötilan summa 900 - 1.000. Em. arvot ovat keskiarvoja jaksolta 1931 - 1960 (Kolkkki 1966).

3.2 KAIHLASEN KUORMITUS

Hajakuormitus, luonnonhuuhtouma sekä ilman kautta leviävä kuormitus yhdessä muodostavat Kaihlaseen tulevan kuormituksen. Yhdyskuntien tai teollisuuden aiheuttamaa jätevesikuormitusta (pistekuormitusta) järveen ei tule.

Hajakuormitusta aiheuttavat maanviljely, karjatalous, metsien ojittaminen ja lannoitus sekä yhteisiin viemärlaitoksiin kuulumaton haja-asutus. Ihmisen toiminnan aiheuttama hajakuormitus on vaikeasti erotettavissa luonnonhuuhtoumasta.

Kaihlasan ravinnekuormituslähteet on esitetty taulukossa 1. Ilman kautta tulevan laskeuman määrä suoraan Kaihlaseen on laskettu Sarvalan (1981) perusteella ja välittömältä valuma-alueelta tuleva kuormitus Kaupin (1979) mukaan käyttäen peltoprosenttina 10 %.

Taulukko 1. Kaihlasan ravinnekuormituslähteet.

	F (km ²)	P (kg/a)	N (kg/a)
Vanhajoki	141,46	1.747	33.585
Kuikkapuro	9,55	533	6.682
Ahveroisenpuro	5,08	211	1.823
Rantahuuhtouma	4,91	87	1.365
Laskeuma		8	354
		2.586	43.809

Jokien ja purojen mukana tuleva kuormitus on määriteltä purojen virtaamien ja niiden keskimääräisten vuotuisten ravinnepitoisuuksien (liite 2) perusteella. Purojen virtaamat on arvioitu käyttämällä valuma-alueen keski-virtaamana $13,5\text{ l/s/km}^2$. Keskimääräistä ravinnepitoisuutta laskettaessa ei ole ollut käytettävissä tulva-aikaisia vedenlaatutietoja, joten pitoisuudet ovat todellista

selvästi pienempiä. Fosforipoistuma Kaihlasesta on 2.818 kg/a ja typpipoistuma 43.961 kg/a.

Kaihlasen valuma-alueella maatalous on keskittynyt Vaivais-suon alueelle ja itse järven ympärille. Vaivaissuolta vedet tulevat Kaihlaseen pääasiassa Kuikkapuron kautta. Peltoa valuma-alueella on 200 ha, josta viljelyksessä 105 ha. 45 ha on ollut viljelemättä noin 20 vuotta. Karjatiloja on 1980-luvulla ollut 7 - 10 kpl, joilla on ollut 64 - 111 nautayksikköä. 1970-luvun alkuun saakka karjatiloja on ollut 21 kpl. Maatalouden aiheuttama kuormitus on Kaupin (1984) mukaan fosforin osalta 0,57 kg/ha/a ja typen osalta 12 kg/ha/a. Vuositasolla tämä tekee 60 kg fosforia ja 1.260 kg typpeä.

Maatalouden kuormitukseen ei sisälly esim. mahdollinen lietelannan syyslevitys, karjanlannan varastoinnista tai asiattomasta käsittelystä tai tuorerehun valmistuksessa syntyvän puristenesteen aiheuttama kuormitus, mikä helposti nostaa maatalouden kuormitusta jopa monikymmenkertaiseksi. (Maatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1983). Lisäksi maatalouden kuormitukseen vaikuttavat monet fysikaaliset tekijät, kuten sääolot, kaltevuus, maaperä, ojitusmuoto sekä kasvillisuus (Kauppi 1984). Maatalouden kuormitus tulee Kaihlaseen pääasiassa Kuikkapuron, Ahve-roisenpuron ja rantahuuhtouman kautta.

Koska suurin osa valuma-alueesta on suota metsätalous kuormittaa järveä lähinnä ojitusten ja lannoitusten kautta. Suota on ojitettu tähän mennessä 56 km², ojia on yli 1.000 km. Pääasiassa ojitukset ovat tapahtuneet 1970-luvulla (> 30 km²) ja 1960-luvulla (> 15 km²). Valtion mailla ojituksia on tehty noin 30 km², Kajaani Oy:n mailla noin 10 km² ja loput yksityisten omistamilla mailla. Ojitustiedot ovat todellista jonkin verran alhaisemmat, sillä yksityisten metsistä saadut tiedot ovat osin puutteellisia.

Lannoituksia on tehty 60-luvulta lähtien ja voimakkaammin 1970-luvulla. Lannoitettu alue on yhteensä 32,3 km² ja käytetty lannoitteiden määrä viimeisen 30 vuoden jaksolta on 1.474 t. Pääosa (1.439 t) tästä määrästä on suo-PK lannoitetta ja loput NPK- tai urealannoitusta. Valtaosa lannoituksista (30 km²) on tehty valtion mailla.

Metsätalouden aiheuttaman kuormituksen suuruuden arvioiminen on tällä hetkellä vaikeaa tutkimusten puutteellisuuden vuoksi. Lannoitus lisää etenkin fosforin huuhtoutumista ja vaikutus on pitkäaikaista. Ojitus puolestaan lisää karuilla soilla typen huuhtoutumista huomattavasti jopa 20 v ajan (Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1987).

Haja-asutuksen aiheuttama kuormitus on Kaihlasen osalta kokonaiskuormitukseen nähden vähäistä harvan asutuksen johdosta. Sadeveden osuudeksi vesistöjen kuormittajana on arvioitu fosforin osalta noin 10 % ja typen osalta noin 18 % kokonaiskuormituksesta (Haapala 1972). Kaihlasella on

sateen osuus fosforikuormituksesta noin 250 kg/a ja typpikuormituksesta noin 7.640 kg/a.

Luonnonhuuhtouman suuruus asumattomilla alueilla on fosforille noin 5 kg/km²/a ja typelle noin 100 kg/km²/a (Sarvala 1981). Tämän perusteella ihmisen toiminta on lisännyt Kaihlasan kuormitusta Vanhajoen valuma-alueella lähes puolella ja pikkupurojen valuma-alueiden kuormituksen lisäys on moninkertainen.

Edellä esitetyt laskelmat kuormituslähteistä perustuvat valtakunnallisiin keskiarvoihin, eivätkä Kaihlaseen sovellettaessa luonnollisestikaan anna todellisia arvoja, mutta joitakin suuntaviivoja kylläkin.

Suurin osa ravinteista tulee Kaihlaseen Vanhajoen kautta. Luonnonhuuhtouman osuus tästä on noin 40 %. Alueella on tehty runsaasti ojituksia ja lannoituksia, maataloutta ei juuri ole.

Kuikkapuron ja Ahveroisenpuron kautta tulee valuma-alueen kokoon nähden runsaasti ravinteita. Alueella on paljon maataloutta ja ojituksia ja lannoituksia on tehty paljon. Luonnonhuuhtouman osuus fosforin osalta on noin 10 % ja typen osalta noin 20 %. Rantahuuhtoumasta luonnonkuormituksen osuus on noin 30 %.

Nettosedimentoitumisen määrää ei tunneta. Ravinteiden poistuma järvestä on suurempi kuin tunnettu ulkoinen kuormitus. Yleensä ravinnepitoisuudet (etenkin fosforin) alenevat reittivesistöissä järvien sedimentaation vuoksi, joten ulkoinen kuormitus on todennäköisesti laskettua suurempi. Suorat maa- ja karjatalouden päästöt vesistöön voivat lisätä huomattavasti kuormitusta. Lisäksi keskimääräisiin vedenlaatu- ja virtaamatietoihin perustuva laskutapa, jossa ei ole painotusta vuodenaikojen mukaan, antaa yleensä selvästi todellisuutta pienempiä kuormituslukuja varsinkin jokivesissä.

3.3 HYDROLOGIA JA PINTAVEDEN LAATU

Vuotuinen sademäärä alueella on jaksolla 1931-1960 ollut 488 mm (Helimäki 1967). Lumipeitteen vesi-arvon vuotuinen maksimi on 160-180 mm huhtikuun alkupäivinä. Alueen järvet jäätyvät marraskuun puolivälin jälkeen, mikä Oulujärven ansiosta on hieman myöhemmin kuin lähiympäristössä yleensä. Jäät lähtevät keskimäärin toukokuun puolivälin jälkeen. Jääpeite on paksuimmillaan 60-65 cm maaliskuun vaihteessa. (Suomen kartasto 132, 1986).

Kaihlanen on pieni ja matala järvi, jossa mataluuden (suurin syvyys noin 1,5 m) huomioon ottaen on vedenkorkeuden vaihtelu melko suuri (taulukko 2).

Taulukko 2. Kaihlasan ominaisuuksia ilmaisevia tietoja (Vesihallitus 1972).

Pinta- ala km ²	Ranta- viiva km	Vedenpinta (N ₄₃ -taso)			Valuma- alue km ²
		NW	MW	HW	
1,18	6,2	128,5	128,8	130,9	161

Kevättulva on korkeimmillaan huhtikuun loppupuolella, minkä jälkeen vesi laskee toukokuun aikana keskikorkeuden tasalle (Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri, julkaisematon aineisto). Virtaamat jokiosuuksilla ovat pieniä. Kaihlasan alapuolisen Aittojoen MHQ = 27 m³/s, MQ = 2,2 m³/s ja MNQ = 0,3 m³/s (Vesihallitus 1972). Kaihlasan varastotilavuus on noin 1,2 milj. m³ ja teoreettinen viipymä 6,3 d.

Pintaveden kemiallisten ominaisuuksien (liite 2) tarkastelussa on käytetty Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin mittaus-tuloksia vuosilta 1972 - 1988. Vesinäytteiden näytteenotto-pisteiden sijainti on esitetty kuvassa 2.

Kaihlasan vesi on hyvin humuspitoista. Väriarvot ovat suuria ja rautapitoisuudet ovat korkeat. Kesällä arvot ovat suurempia kuin talvella. Kemiallinen hapenkulutus on verrattain suuri. Järven happitilanne on hyvä läpi vuoden.

Typen ja fosforin kokonaispitoisuudet ovat kohtuullisen korkeat. Ravinnepitoisuudet Kuikkapurossa ja Ahveroisen-purossa ovat selvästi korkeammat kuin itse järvessä, Vanhajoessa taas päinvastoin. Klorofyllin määrä kasvukau-della on keskimäärin 7,0 µg/l. Näkösyvyys on alhainen noin 1 m.

Veden pH-arvot osoittavat Kaihlasan veden olevan hapanta, arvot ovat vaihdelleet välillä 5,3 - 6,6.

Järven eri osien välillä on eroja. Järven NW-perukan vesi on selvästi ravinteikkaampaa ja humuspitoisempaa kuin muun järven. Klorofyllin määrä on kaksinkertainen muuhun järveen verrattuna. Väri-, rauta- ja sameus- ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat korkeammat ja tässä osassa järveä voi talvella syntyä happikatoa. Kaihlasan on läpivirtausjärvi ja NW-perukka jää syrjään Vanhajoen tuomasta vähäravinteisemmasta ja -humuksisemmasta vedestä. Sen sijaan Kuikkapuro tuo perukkaan ravinteita ja humus-pitoista vettä valuma-alueeltaan.

Forsberg ja Ryding (1980) rehevyysluokituksen mukaan Kaihlasan lukeutuu meso- ja eutrofisten järvien rajamaille. Fosforipitoisuuden ja näkösyvyyden perusteella järvi on eutrofinen, typpipitoisuuden perusteella mesotrofinen ja klorofyllin perusteella näiden kahden rajamailla. NW-pe-rukka on selvästi eutrofinen em. ominaisuuksien perus-teella.

Humuksisuudeltaan järvi kuuluu runsaasti humusta sisältäviin 1. polyhumoosisiin järviin veden värilukeman ja rautapitoisuuden perusteella (ks. Sarvala 1981).

Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuusluokittelun (Heinonen ym. 1985) perusteella Kaihlanen kuuluu virkistyskäyttöluokaltaan hyvän ja tyydyttävän rajalle. Raakavesiluokka on tyydyttävä veden humuspitoisuuden vuoksi, samoin kalavesiluokka. Näin Kaihlasan yleisluokaksi saadaan tyydyttävä.

4 T U T K I M U S A L U E E N K A S V I L L I S U U S

Yleiskartta Kaihlasan kasvillisuudesta on esitetty kuvassa 3. Yksityiskohtaisempi kartta kasvillisuudesta on liitteessä 1. Näytealataulukot linjoittain ovat liitteessä 3.

Kasvillisuuden vyöhykkeisyys ei ole erityisen hyvin kehittynyt Kaihlasan mataluuden vuoksi. Kaihlasta ympäröivät pääasiassa rämeet, osin rantametsät. Rantametsien ja saraikkovyöhykkeen väliin jää pensaikovyöhyke. Itse järveä ympäröi 10 - 50 m leveä avovesivyöhyke, joka monin paikoin on kelluslehtisten valtaama. Vesialueen keskiosissa kasvavat erilaiset ilmaversoisten kasvustot tai mosaiikkimaiset kasvustot, joissa avoveden, kelluslehtisten ja ilmaversoisten osuudet ja lajit vaihtelevat järven eri osissa.

Ilmaversoiskasvillisuuden pinta-ala ilman mosaiikkimaisia kasvustoja on noin 41 ha, mutta kaiken kaikkiaan niiden osuus nousee yli 50 % järven pinta-alasta. Järven keskiosan avovesialue (n. 11 ha) on kasviton lukuunottamatta pohjan lampisirppisammalpatjaa. Reunanmyötäisen avovesialueen ala on noin 23 ha, josta suuri osa on kelluslehtisten valtaama.

4.1 JÄRVEÄ YMPÄRÖIVÄT RÄMEET, RANTAMETSÄT JA PAKETTIPELLOT

Kaihlanen on pääasiassa ojitetujen rämeiden ympäröimä. Valtapuuna on mänty, mutta usein lehtipuuvaltainen reunus (hieskoivu, harmaaleppä, pihlaja) rajaa rämeitä järven rannoilla. Kenttäkerros on korkeiden varpujen luonnehtima. Vaivaiskoivu, suopursu, juolukka ja suokukka ovat näiden isovarpurämeiden (ks. Eurola & Kaakinen 1978) valtalajeja.

Järveä ympäröi paikoitellen myös nuoria kulttuurivaikutteisia koivikoita, joissa kenttäkerros usein on epähytäinen. Tavallisia lajeja ovat nurmi- ja metsälauha, nurmirölli, siniheinä ja mesimarja. Pohjoisosassa järveä ulottuu pakettipeltoa noin 500 m matkalla järven rantaan saakka.

4.2 PENSAIKOT

Saraikkojen ja rämeiden väliin jää pensaikovyöhyke, joka ympäröi järveä kaikkialla pl. peltoranta. Pensaikovyöhyke on enimmäkseen hyvin kapea, voipa se paikoin puuttuakin.

Kiiltopaju ja pohjanpasu ovat tavallisimmat lajit, mutta myös halava, raita, tuhkapaju ja harmaaleppä kasvavat pensaikossa. Pensaikko- ja saraikkovyöhykkeiden välinen raja ei aina ole selvä, etenkin kenttäkerroksen kasvit ovat paljolti yhteisiä. Kurjenjalka, terttualpi, jouhivihvilä ja viitakastikka ovat yleisiä samoin vesisara ja raate. Paikoin esiintyy suurempia korpikastikkakasvustoja. Aitosammalista tavallisia ovat karhunsammal ja luhtakuirisammal, rahkasammalista puolestaan okarahkasammal ja hiirenhäntärahkasammal.

4.3 SARAIKOT

Rantapensaikkoja reunustava saraikkovyö on usein kapea, mutta Vanhajoen suulla, järven perukassa ja etenkin Kuikkapuron suulla on laajempiakin saraikkoja. Saraikkojen laajuus järvellä on noin 5 ha.

Saraikkojen lajisto on verrattain niukka. Vesisara on valtalaji, pullosara tavallinen, mutta viiltosara jo vähäinen. Kurjenjalkaa ja viitakastikkaa on hyvin runsaasti. Muita tavallisia lajeja ovat rantamatara, raate, jouhivihvilä ja terttualpi. Paikoitellen kasvaa rantakukkaa aivan vesirajassa.

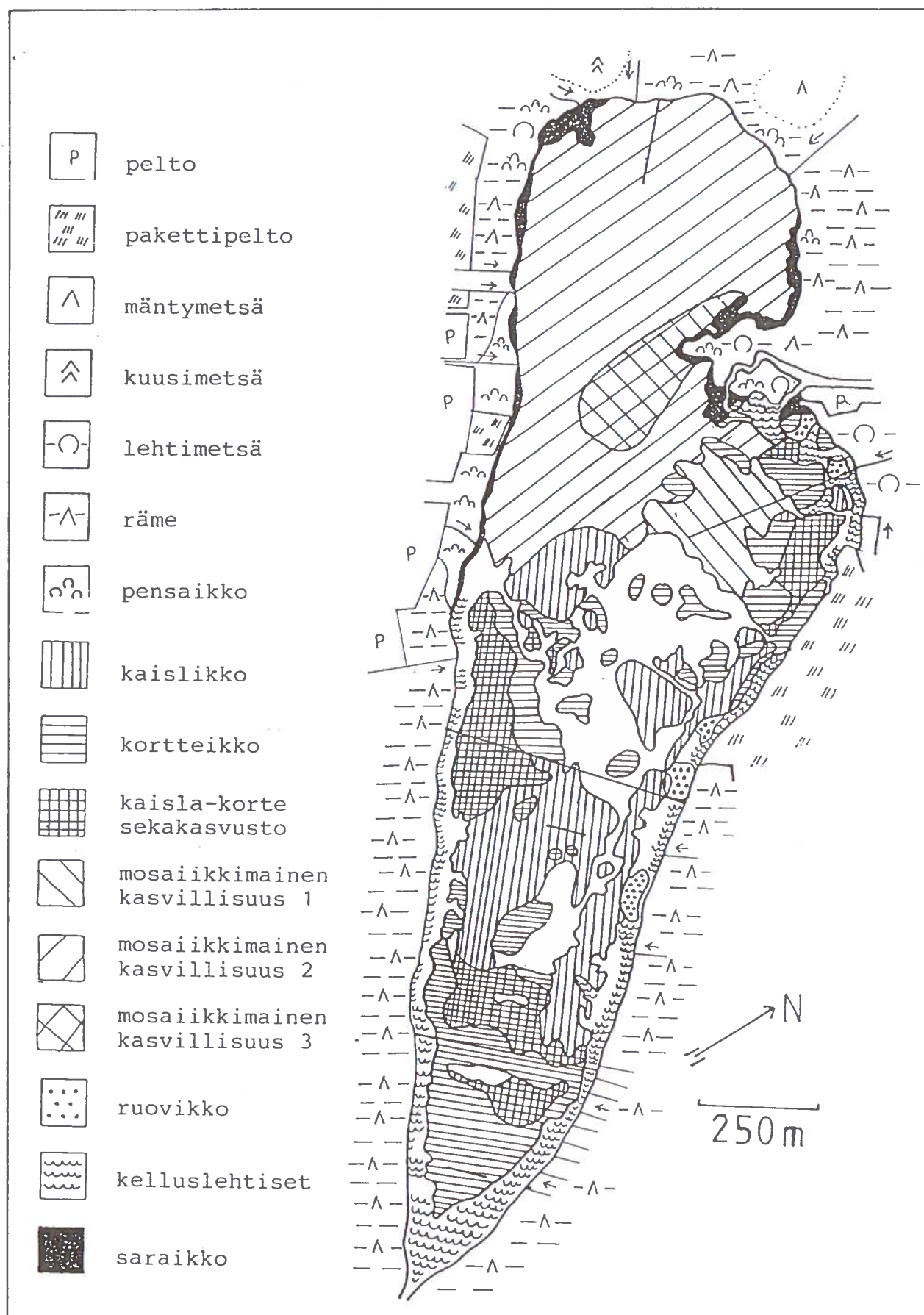
Saraikko rajoittuu pääasiassa avoveteen tai kelluslehtisten vyöhykkeeseen, paikoitellen myös järviruoko- tai -korte-kasvustoihin.

4.4 KELLUSLEHTISTEN KASVUSTOT

Ilmaversoisista vapaa 10 - 50 m leveä rantoja kiertävä vyöhyke kasvaa usein kelluslehtisiä. Aivan saraikkojen reunalla kasvavat mieluiten ulpukka, rantapalpakko ja pohjanlumme kun taas uistinvitaa, siimapalpakkoa ja konnanulpukkaa tapaa useimmin hieman ulompaa ilmaversoiskasvillisuuden reunan tuntumassa. Paikoin rannanmyötäinen avovesivyöhyke on täysin kelluslehtisten valtaama. Kelluslehtisiä kasvaa myös ilmaversoiskasvillisuuden joukossa kuitenkin vähemmässä määrin. Mitä tiheämpi ilmaversoiskasvillisuus, sitä vähäisempi on kelluslehtisten määrä.

4.5 KORTTEIKOT

Kuvan 3 puhtaiden kortteikkojen pinta-ala on noin 17 ha. Suurin yhtenäinen kortteikko on järven luusuan puoleisessa päässä (noin 8 ha). Pienempiä kortteikkoja on järven keskiosan avovesialueen reunamilla ja Vanhajoen suulla. Keskiosan avovesialueella on myös lukuisia pieniä kortte-saarekkeita.



Kuva 3. Tutkimusalueen kasvillisuuden yleiskartta.

4.6 KAISLIKOT

Puhtaiden kaislikoiden pinta-ala on noin 15 ha. Suurimmat kaislikot sijaitsevat linjojen 1 ja 2 välissä, mutta pienempiä kaislikkoja on keskustan avovesialueen reunoilla ja pieninä saarekkeina myös avovesialueella.

4.7 KORTTEEN JA KAISLAN SEKAKASVUSTOT

Näiden pinta-ala on noin 9 ha. Sekakasvustoja esiintyy puhtaiden korte- ja kaislakasvustojen välissä, missä lajit vähitellen vaihtuvat toisiksi.

4.8 UPOS- JA POHJALEHTISTEN KASVUSTOT

Upos- ja pohjalehtisten vesikasvien osuus on vähäinen. Pohjalehtisiä kasvaa ainoastaan paikoitellen aivan rannan tuntumassa matalassa vedessä. Kasvustot ovat pieniä ja harvassa.

Uposlehtisiä on hieman enemmän. Ahvenvitaa, vesikuusta, vesitähtiä ja pikkupalpakkoa kasvaa rannanmyötäisessä avovesivyöhykkeessä saraikon reunan tuntumassa, purovitaa puolestaan järven luusuassa ja purojen suulla. Osa kasvaa syvemmillä ilmaversoisten joukossa (ruskoärviä, iso-vesiherne).

4.9 MOSAIIKKIMAINEN KASVILLISUUS 1

Tätä kasvillisuuden tyyppiä luonnehtivat avoveden verrattain suuri osuus, kaislan ja kortteen epämääräisin rajoin muodostamat harvat kasvustot, lampisirppisammalen suuri peittävyys sekä kelluslehtiset, joita on tasaisesti, mutta ei kovin paljon (ulpukka, pohjanlumme, uistinviita, palpakko, konnanulpukka, isovesiherne). Pinta-alaltaan alue on noin 4 ha ja se vaihettuu vähitellen keskustan avovesialueeseen.

4.10 MOSAIIKKIMAINEN KASVILLISUUS 2

Järven perukka ja osa järven länsiosasta kuuluu tähän kasvillisuustyyppiin, jonka pinta-ala on noin 2 ha. Sille tunnusomaista ovat pienten tiheiden kaislasaarekkeiden ja niiden lomassa olevien avovesialueiden muodostama sokkeloinen rakenne. Paikoitellen seassa on kortetta, mutta hyvin pienialaisena. Kaislamättäät ovat enimmäkseen yksilajisia ja muodostavat paikoin mielikuvituksellisesti kiemurtelevia nauhoja.

Kelluslehtisten osuus on suuri. Valtalajeina ovat ulpukka ja uistinviita, mutta myös lummetta on runsaasti. Palpakot ovat enimmäkseen lähempänä rantaa. Myös tällä alueella rantoja kiertää vyöhyke, missä ilmaversoisia ei juuri ole,

aivan kuten muuallakin järvellä. Lampisirppisammalta on vain vähän.

4.11 MOSAIIKKIMAINEN KASVILLISUUS 3

Vanhajoen puoleisesta niemenkärjestä etelään ulottuu noin 4.5 ha suuruinen alue, joka eroaa edellisestä siinä, että kaislasaarekkeet tai -mättäät ovat hyvin monilajisia. Näiden kaislamättäiden keskiosassa kasvaa runsaasti vesisaraa, kurjenjalkaa ja terttualpia. Joihinkin saarekeisiin on ilmaantunut myös kiiltopajua, pikkuvesitähteä, pullosaraa, järviruokoa ja rantanenättiä. Järvikortteita on runsaasti.

5 K A S V I L A J I S T O

Tutkimuksessa alueelta löytyi 105 kasvilajia. Toivosen (1981) mukaan näistä 36 on vesikasveja ja 11 usein vedessä tavattavia rantakasveja. Vesisammalia löytyi viisi lajia ja näkinpartaisia yksi laji. Lajiluettelo on liitteessä 4.

Yksittäisten lajien yleisyyttä kuvaa niiden esiintymisfrekvenssi eli kuinka monella näytealalla/koeruudulla laji on havaittu verrattuna kaikkiin tutkittuihin näytealoihin/koeruutuihin. Linjalaskennoissa tavattujen lajien esiintymisfrekvenssit on koottu taulukkoon 3. Taulukko on tehty kasvillisuusnäytetaulukoiden (liite 4) perusteella.

Linjalaskennoissa vesikasveja määritettiin 17 lajia ja usein vedessä kasvavia rantakasveja 6 lajia. Yleisesti näytealojen perusteella lasketut frekvenssit ovat kauttaaltaan korkeampia kuin koeruutujen perusteella lasketut, sillä näytealalla esiintymiseen riittää se, että laji on tullut havaituksi yhdelläkin näytealan viidestä koeruudusta. Suuria yhtenäisiä kasvustoja muodostavilla lajeilla (esim. korte, kaisla, ruoko ja ulpukka) ero ei ole niin suuri kuin yksittäin tai pieninä kasvustoina Kaihlasella esiintyvillä lajeilla (esim. konnanulpukka, pohjanlumme, pikkuvesitähti ja isovesiherne).

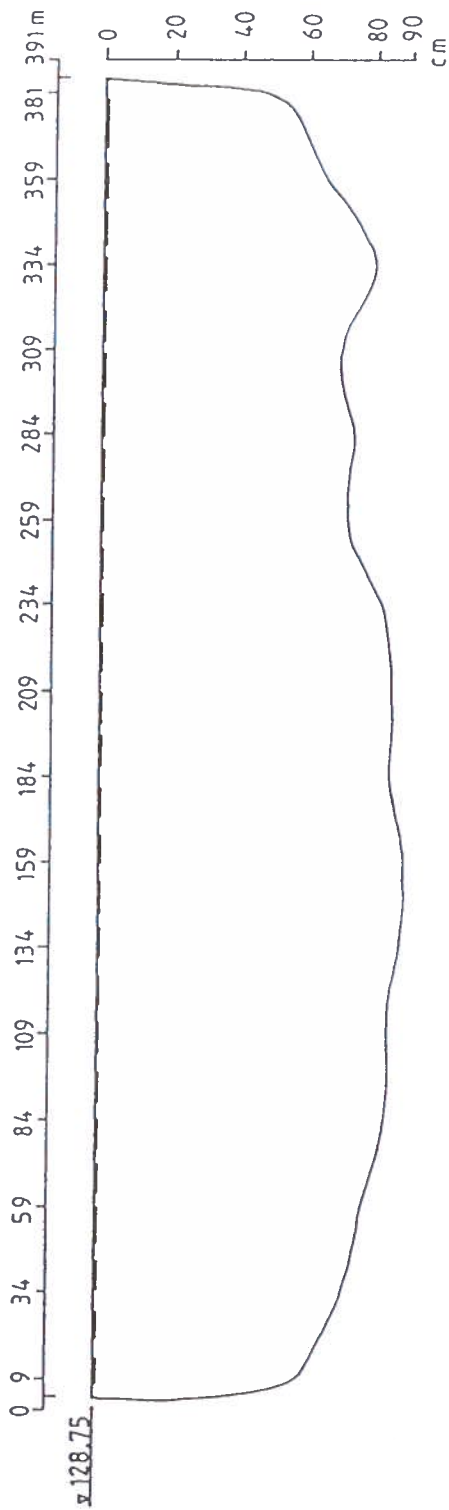
Yleisimmät lajit alueella ovat järvikorte, järvikaisla, uistinvita ja ryhmän palpakot ja vesisammalet. Melko yleisiä ovat ulpukka, konnanulpukka, pohjanlumme, pikkuvesitähti ja isovesiherne. Vedessä kasvavista rantakasveista yleisimpiä ovat kurjenjalka ja vesisara, melko yleisiä ovat jousivihvilä, raate ja rantamatara.

Yleisiä rannan kasveja ovat kiiltopaju ja viitakastikka. Vesikasveista maalla esiintyivät järvikorte ja terttualpi hyvin yleisesti.

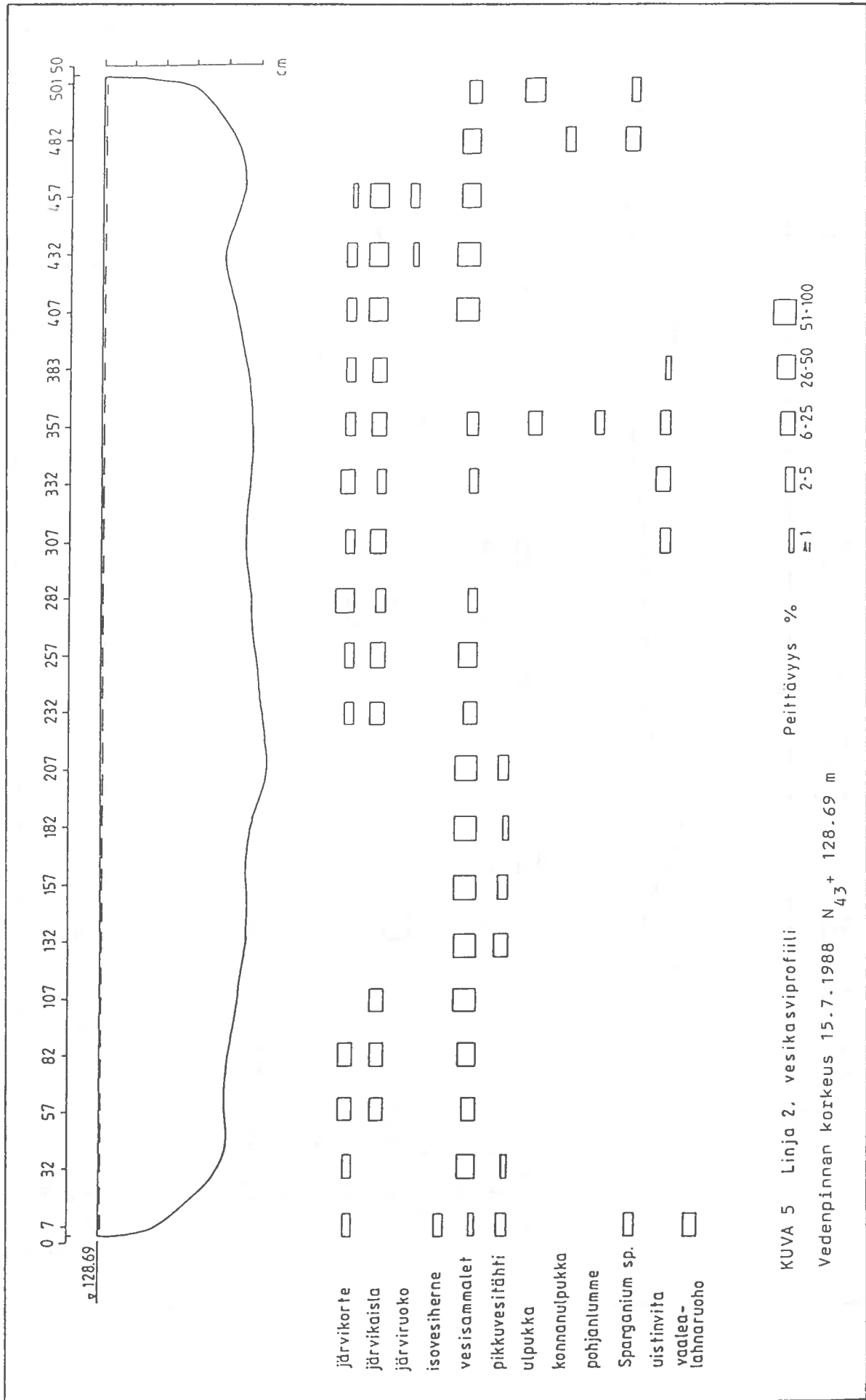
TAULUKKO 3. Vaalan Kaihlasenjärven valtalajien frekvenssit (fo): I = vedessä olevat, II = vesirajan yläpuolella olevat, A = näytealat, B = ruudut.

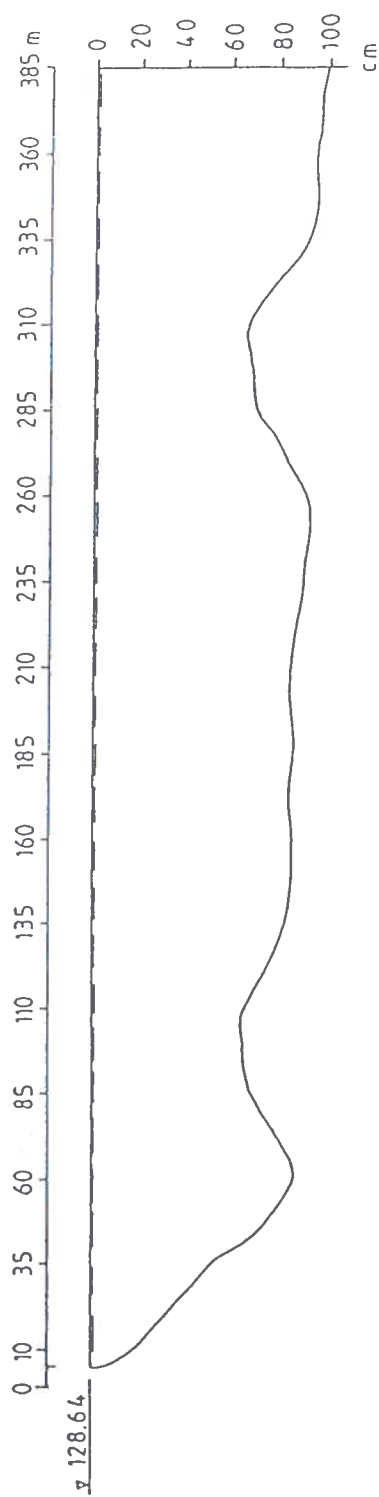
LAJI	I								II				Linjat kpl. joilla laji esiintyy
	linja 1		linja 2		linja 3		linja 4		Kaikki		Kaikki		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Vesikasvit													
isovesiherne	25,0	10,0	9,5	1,9	18,8	7,5			14,8	5,3			3
vesisammalet	87,5	63,8	90,5	66,7	93,8	61,3	75,0	50,0	88,5	62,3			4
purovita							12,5	2,5	1,6	0,3			1
pikkupalpakko							50,0	12,5	6,6	1,6			1
pikkuvesitähti	31,3	10,0	66,7	27,6	25,0	6,3			37,7	14,1			3
isovesitähti	12,5	2,5							3,3	0,3			1
ruskoärviä	6,3	1,3	9,5	2,9	12,5	3,8			8,2	2,6			3
vaalealahnaruoho			4,8	4,8					1,6	1,6			1
ulpukka	31,3	15,0	14,3	7,6	12,5	3,8	87,5	40,0	19,7	12,8			4
konnanulpukka	18,8	6,3	9,5	1,9	50,0	17,5	25,0	2,5	24,6	7,2			4
pohjanlumme	25,0	7,5	9,5	1,9	18,8	3,8	62,5	20,0	23,0	6,2			4
siimapalakko							12,5	2,5	1,6	0,3			1
sparganium sp.	18,8	16,3	14,3	8,6	43,8	35,0	62,5	37,5	29,5	21,3			4
uistinviita	93,8	62,5	19,1	12,4	62,5	41,3	75,0	25,0	57,4	34,8			4
rantapalakko						37,5		15,0	4,9	5,2			4
järvikorte	87,5	85,0	71,4	55,2	68,8	40,0	37,5	12,5	70,5	53,4	66,7	26,7	2
järvikaisla	62,5	43,8	71,4	63,8	75,0	41,3	25,0	10,0	63,9	45,6			4
järviruoko			19,1	5,7	9,5	12,5			9,8	2,0	16,7	1,0	1
terttaalpi			9,5	1,9					1,6	0,7	100,0	86,7	1
Rantakasvit													
mänty											16,7	3,3	1
hieskoivu											33,3	23,3	2
harmaaleppä											16,6	3,3	1
kiiltopaju											100,0	43,3	4
pohjanpaju											66,7	20,0	2
tuhkapaju											16,7	3,3	1
kurjenjalka											100,0	96,7	4
rantamatara											50,0	23,3	3
viola sp											33,3	10,0	2
raate											50,0	30,0	2
luhtatädyke											16,7	10,0	1
mesimarja											16,7	10,0	1
juolukka											16,7	3,3	1
mesiangervo											16,7	6,7	1
rönsyleinikki											16,7	3,3	1
luhtavilla											16,7	3,3	1
viitakastikka											100,0	83,3	4
nurmirölly											16,7	3,3	1
vesisara											100,0	66,7	4
viiltosara											33,3	20,0	2
tupassara											16,7	3,3	1
jouhivihvilä											100,0	50,0	4
	n=16	n=80	n=21	n=105	n=16	n=80	n=8	n=40	n=61	n=305	n=6	n=30	

Kultakin linjalta ja näytealalta saadut tiedot kasvilajien peittävyyydestä ja vesisyvyydestä on kuvattu kasvillisuusprofiileissa (kuvat 4-7). Niihin on merkitty myös tutkimus-
hetkellä vallinnut vedenkorkeus. Keskivedenkorkeus on Kaihlasella 128,8 m.

[illegible]

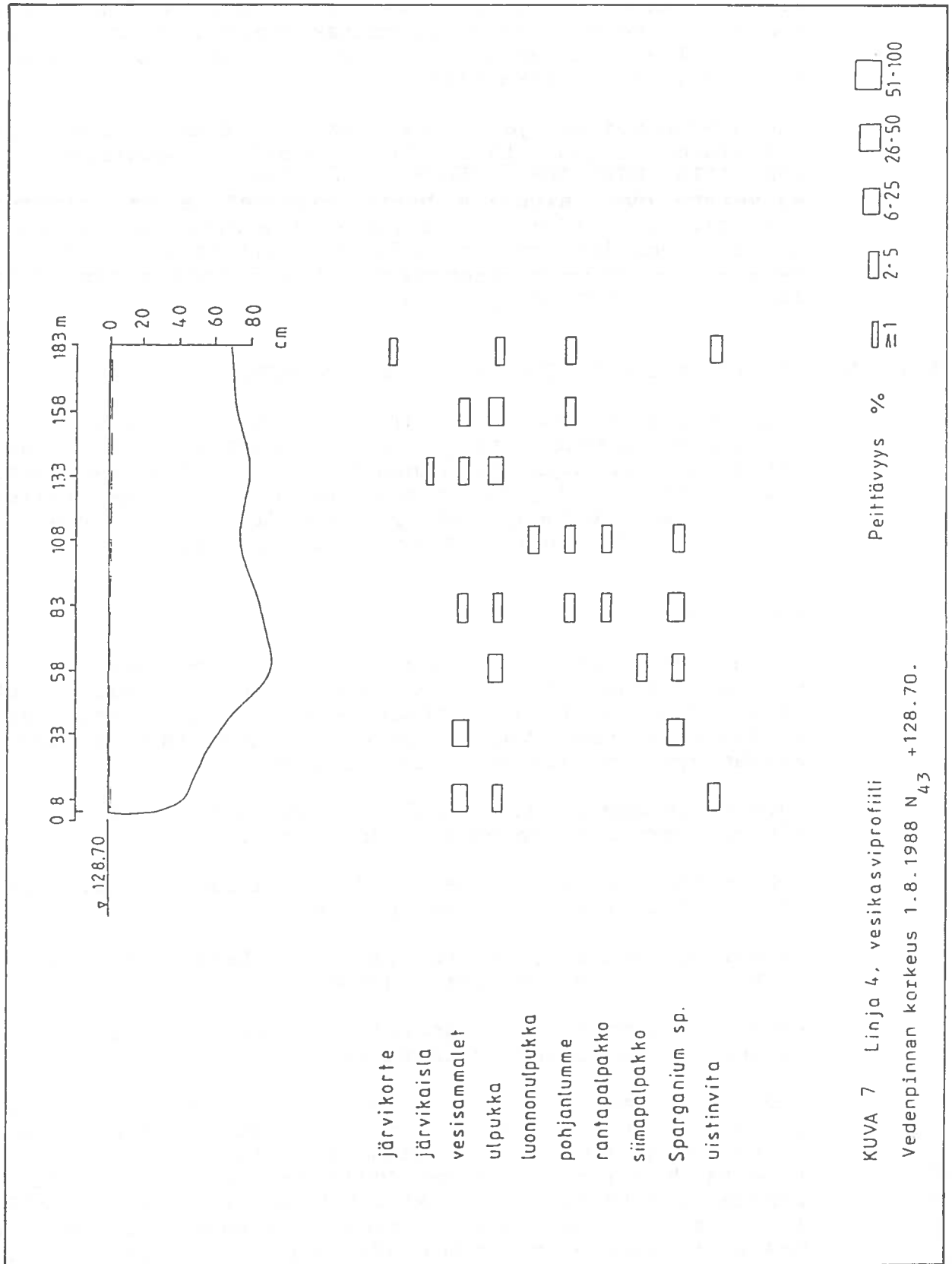
KUVA 4 Linja 1. vesikasviprofiili
 vedenpinnan korkeus 20.7.1988 $N_{43} + 128.75$ m



[illegible]

KUVA 6 Linja 3, vesikasviprofilili

Vedenpinnan korkeus 8.7.1988 $N_{43} + 128.63$ m



Runsaimmat lajit järvellä ovat järvikorte, järvikaisla, uistinviita, ulpukka ja ryhmänä palpakot (lähinnä ranta- ja siimapalpakko) sekä vesisammalet (lähinnä lampisirppisammal). Vedessä kasvavista rantakasveista runsaimpia ovat kurjenjalka, vesisara ja jouhivihvilä, rantakasveista kiiltopaju ja viitakastikka.

Linjalaskennoissa jäi havaitsematta lähes puolet vesikasveista. Loput löytyivät alueella soudellessa tai rannoilla kävellessä. Monet tavatuista vesi- ja rantakasveista ovat alueella hyvin harvinaisia ja esiintymät ovat niukkoja, niinpä ne eivät välttämättä osu linjoille. Linjalaskennoissa tavattu alhainen lajimäärä selittyy osin myös sillä, että vesisammalet (yht. 5 lajia) käsiteltiin laskennoissa yhtenä ryhmänä.

5.1 VESIKASVIT JA USEIN VEDESSÄ KASVAVAT RANTAKASVIT

Seuraavassa on esitelty Kaihlasan vesi- ja usein vedessä kasvavien rantakasvien yleisyys, runsaus ja kasvupaikat järvellä. Yleisyys ja runsaus on esitetty seuraavalla asteikolla: Yleisyys; hyvin harvinainen, harvinainen, satunnainen, yleinen, hyvin yleinen. Runsaus; hyvin niukka, niukka, sirotellusti, runsas, hyvin runsas.

Vesikasvit

Isovesiherne (*Utricularia vulgaris*), yleinen, sirotellusti. Rantaa kiertävässä avovesivyöhykkeessä kelluslehtisten seassa tai vaihtelevan tiheissä korte- tai korte-kaisla sekakasvustoissa. Vaatii aalloilta suojaisen paikan ja kestää hyvin varjostusta (Luther 1980).

Järvinäkinsammal (*Fontinalis hypnoides*), harvinainen, niukka. Järven pohjassa kaislan seassa.

Luhtasirppisammal (*Drepanocladus aduncus*), harvinainen, niukka. Paikoitellen järven pohjassa.

Hetesirppisammal (*Warnstrofia exannulata*), harvinainen, niukka. Paikoitellen rantavedessä.

Aapasirppisammal (*Warnstorfia procera*), harvinainen, niukka. Paikoitellen rantavedessä.

Lampisirppisammal (*Warnstorfia trichophylla*), hyvin yleinen, hyvin runsas. Muodostaa ylivoimaisen valtaosan laskentojen vesisammalet-ryhmästä. Muodostaa erityisen tiheitä kasvustoja järven keskiosan avovesialueella ja rantaa kiertävässä avovesivyöhykkeessä, mikäli kelluslehtisiä on vähän. Runsas myös harvahkossa ilmaversois-kasvillisuudessa. Niukemmin järven perukassa (linja 4).

Tulee toimeen vähällä valolla ja paksuna patjana kasvaessaan hiilidioksidin pintaannostamana estää valon pääsyn syvemmälle ja katkaisee muun perustuotannon (Toivonen 1981a).

Ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), yleinen, sirotellusti. Rantaa kiertävässä avovesivyöhykkeessä, etenkin pohjoisrannalla. Valon vähäisyys, muiden kasvien kilpailu ja kuiville jääminen rajoittavat lajin esiintymistä (Jalas 1958a).

Heinävita (*Potamogeton gramineus*), hyvin harvinainen, hyvin niukka. Tulojoen suistossa. Kaihlasan pohja on ehkä liian pimeä lajille.

Purovita (*Potamogeton alpinus*), satunnainen, sirotellusti. Vanhajoen ja Kuikkapuron suulla sekä järven luusuassa. Kasvaa mieluiten hitaasti virtaavassa, kirkkaassa vedessä (Jalas 1958b).

Pikkupalpakko (*Sparganium minimum*), satunnainen sirotellusti. Vanhajoen suulla ja järven perukassa matalassa vedessä.

Järvisätkin (*Ranunculus peltatus*), hyvin harvinainen, hyvin niukka. Kasvaa kirkkaissa vesissä kovalla pohjalla. Pehmeäpohjaisista, humuspitoisista vesistä se puuttuu (Luther 1965). Yksi yksilö löytyi Vanhajoen suulta.

Pikkuvesitähti (*Callitriche palustris*), yleinen sirotellusti. Vesiaukoissa, harvan ilmaversoiskasvillisuuden seassa ja etenkin matalassa rantavedessä, missä se on runsaimmillaan.

Isovesitähti (*Callitriche cophocarpa*), harvinainen, niukka. Järven pohjoisosassa peltorannan kovalla pohjalla sekä kortteikossa (linja 1).

Ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), satunnainen, sirotellusti. Vesiaukoissa ja harvan ilmaversoiskasvillisuuden seassa. Ei aivan rantavedessä.

Vesikuusi (*Hippuris vulgaris*), satunnaisesti, runsas. Vanhajoen suulla runsaasti matalassa vedessä sekä paikoitellen pohjoisosan peltorannalla.

Näkinparta (*Nitella flexilis*), harvinainen, niukka. Järven perukassa Kuikkapuron suulla.

Vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*), harvinainen, niukka. Vain linja 2. alkupäässä matalassa vedessä, hapsiluikan ja äimäruohon seuralaisena. Valon vähäisyys ja pohjan liiallinen pehmeys rajoittavat esiintymistä, vaikka laji esiintyy pehmeällä alustallakin (Jalas 1958c).

Hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*), hyvin harvinainen, hyvin niukka. Esiintyminen kuten edellä. Viihtyy parhaiten alle puolen metrin syvyydessä verrattain kovalla pohjalla (Jalas 1958d).

Äimäruoho (*Subularia aquatica*), harvinainen, niukka. Esiintyminen kuten edellä.

Kolmihedevesirikko (*Elatine triandra*), harvinainen, niukka. Linja 2. alussa sekä pohjoisosan peltorannalla muiden vesirikkojen ja rantaleinikin seassa. Kasvaa usein lieju- ja humuspohjalla vedessä vesirajan yläpuolella kuten *E. orthosperma*. *E. hydropiper* kasvaa hieman syvemässä vedessä (Uotila 1980).

Oikovesirikko (*Elatine orthosperma*) ja katkeravesirikko (*Elatine hydropiper*), harvinainen, niukka. Esiintyminen kuten edellä.

Rantaleinikki (*Ranunculus reptans*), hyvin harvinainen, niukka. Karujen, kirkasvetisten järvien kasvi, joka viihtyy hiekalla ja hiedalla, mutta myös savipohjalla (Jalas 1958e), kuten ainoalla kasvupaikallaan järven pohjoisosan peltorannalla.

Ulpukka (*Nuphar lutea*), hyvin yleinen, runsas. Kaikkialla missä avovettä, lisäksi laikuttaisen tai harvan ilmaversoiskasvillisuuden seassa koko järvellä. Ulpukka kaihtaa, ilmeisesti kilpailusyistä liian tiheätä ilmaversoiskasvillisuutta ja asettuu tavallisesti näiden ulkolaidalle (Klingstedt 1965a). Erityisen runsas ulpukka on rantaa kiertävän avovesivyöhykkeen rannan puoleisella reunalla ja järven perukassa (linja 4).

Konnanulpukka (*Nuphar pumila*), yleinen, sirotellusti. Esiintyy sirotellummin kuin ulpukka ja keskimäärin kauempana rannasta. Konnanulpukka on kirkasvetisten järvien laji (Klingstedt 1965b), niinpä Kaihlasella laji ei esiinny yhtä runsaana järven perukassa, missä vesi on sameampaa kuin järven muissa osissa.

Pohjanlumme (*Nyphaea candida*) yleinen, runsas. Tasaisesti avovesialueilla ja harvan ja laikuttaisen ilmaversoiskasvillisuuden seassa. Runsaimmillaan järven perukassa (linja 4).

Siimapalpakko (*Sparganium gamineum*), yleinen runsas. Fertiilejä yksilöitä löytyi yleisesti koko järven alueelta vesiaukoissa ja harvan ilmaversoiskasvillisuuden seassa, ei kuitenkaan aivan rannan tuntumassa.

Osa määrittämättömistä palpakoista on todennäköisesti siimapalpakkoa tai *Sparganium emersum* x *gamineum* hybridiä, jota myös alueella tavattiin.

Uistinviita (*Potamogeton natans*), hyvin yleinen, runsas. Kaikkialla avovesialueella. Lisäksi myös ilmaversois-kasvillisuuden joukossa, mikäli se ei ole liian tiheää.

Sagittaria natans x sagittifolia, satunnainen, sirotellusti. Esiintymät rannanmyötäisellä avovesialueella kautta järven.

Vaaleapuntarpää (*Alopecurus aequalis*), harvinainen, niukka. Pohjoisosan peltorannalla matalassa vedessä ja rannalla.

Järvikorte (*Equisetum fluviatile*), hyvin yleinen, hyvin runsas. Kaikkialla järvellä. Yleinen, mutta niukka myös vesirajan yläpuolella.

Järviruoko (*Phragmites australis*), yleinen, runsas. Yhtenäisiä kasvustoja paikoin rannan tuntumassa.

Järvikaisla (*Schonoplectus lacustris*), hyvin yleinen, hyvin runsas. Kaikkialla järvellä.

Rantaluikka (*Eleocharis palustris*), harvinainen, niukka. Järven pohjoisrannalla pieniä kasvustoja matalassa vedessä.

Rantapalpakko (*Sparganium emersum*), yleinen, runsas. Runsaimmillaan rantavedessä joko harvan ilmaversois-kasvillisuuden tai kelluslehtisten joukossa.

Ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*), satunnainen, niukka. Rannanmyötäisessä avovesivyöhykkeessä paikoitellen lähellä rantaa sekä purojen suuosissa.

Terttualpi (*Lysimachia thyrsifolia*), yleinen sirotellusti. Kasvaa paikoitellen sarojen seassa rantavedessä, runsaammin järven perukan ja muun osan välisessä kapeikossa (kuva mosaiikkimainen kasvillisuus 3). Yleinen, mutta peittävyydeltään vähäinen vesirajan yläpuolella.

Rantakasvit

Vesisara (*Carex aquatilis*), hyvin yleinen, hyvin runsas. Saraikkojen valtalaji, myös järven perukan ja muun osan välisessä kapeikossa.

Viiltosara (*Carex acuta*), harvinainen, sirotellusti. Paikoitellen vesi- ja pullosaran seassa.

Pullosara (*Carex rostrata*), yleinen, sirotellusti. Saravyöhykkeessä tavallisesti vesisaraa syvemmillä. Yleisimmin järven perukassa ja Vanhajoen suun molemmiin puolin. Paikoitellen perukan ja muun järven välisessä kapeikossa.

Jouhivihvilä (*Juncus filiformis*), hyvin yleinen, runsas. Saravyöhykkeen tyyppilajeja yhdessä kurjenjalan kanssa.

Rantavihvilä (*Juncus alpinoarticulatus*), harvinainen, niukka. Joitakin löytöpaikkoja pohjoisrannalta matalasta vedestä ja rannalta.

Säderusokki (*Bidens radiata*), harvinainen, niukka. Järven perukassa matalassa vedessä ja rannalla muutama yksilö.

Vehka (*Calla palustris*), satunnainen, niukka. Paikoitellen saravyöhykkeessä vesirajan tuntumassa.

Rentukka (*Caltha palustris*), satunnainen, sirotellusti. Esiintyminen kuten edellä.

Myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*), harvinainen, niukka. Saravyöhykkeessä muutama löytöpaikka.

Raate (*Menyanthes trifoliata*), yleinen, sirotellusti. Saravyöhykkeessä säännöllisesti, paikoin hyvinkin runsaasti.

Kurjenjalka (*Potentilla palustris*), hyvin yleinen, hyvin runsas. Saravyöhykkeessä usein jopa valtalajina. Kasvaa myös perukan ja muun järven välisessä kapeikossa kaisla- ja kortemättäissä.

5.2 ELOMUOTORYHMISTÄ

Kaihlasan vesikasvilajistossa ovat eri elomuotoryhmät verrattain tasaisesti edustettuina lajimäärien perusteella tarkasteltuna. Ainoastaan irtokellujat puuttuvat täysin ja näkinpartaisia on yksi laji (taulukko 4).

Vaikka eri elomuotoryhmien erot lajistollisesti eivät ole suuria, on niiden yleisyydessä ja runsaudessa suuria eroja. Kaihlanen on ilmaversoisten ja kelluslehtisten hallitsema järvi. Näissä ryhmissä useat lajit ovat yleisiä ja runsaita. Upos- ja pohjalehtiset ovat harvinaisempia ja niukempia esiintymiseltään. Vaikka vesisammalia tavattiin 2 lajia, ainoastaan lampisirppisammal on yleinen ja runsas.

TAULUKKO 4. Kuhunkin elomuotoryhmään kuuluvien lajien lukumäärä (1), ja osuus (%) kaikista vesikasvilajeista (2) sekä putkilovesikasveista (3). Irtokellujat = lem, irtokeijujat = ker, vesisammalet = bry, uposlehtiset = elo, pohjalehtiset = iso, näkinpartaiset = kar, kelluslehtiset = nym, ilmaversoiset = hel.

	lem	ker	bry	elo	kar	iso	nym	hel
1	-	1	5	9	1	7	6	7
2		2,8	13,9	25,0	2,8	19,4	16,7	19,4
3		3,3		30,0		23,3	20,0	23,3

TAULUKKO 5. Ravinteisuusvaatimuksiltaan erilaiset lajit elomuotoryhmittäin. o = oligoeutrafentti, m = mesoeutrafentti, e = eutrafentti, i = indifferentti. Elomuotoryhmät kuten taulukossa 4.

	ker	bry	elo	kar	iso	nym	hel	Yht.
o						1	1	1
o-m		3	5		4			13
m			2					3
m-e		2		1	3	2	2	8
e								-
i	1		2			4	4	11

Vedessä kasvavista rantakasveista valtaosa on karujen ja keskinkertaisen ravintteikkaiden vesien lajeja.

Veden humuspitoisuus ja valon vähäinen määrä lienee eräs tärkeä syy pohja- ja uposlehtisten vähäisyyteen. Pohjalehtisten kasvua rajoittavat lisäksi pohjalle kertyvä eloperäinen aines, ilmaveroisten runsaus sekä jään vaikutus.

Vahvajuurisille kelluslehtisille ja ilmaversoisille on pohjan laatu usein tärkeämpi kuin veden laatu. Kelluslehtiset ja ilmaversoiset viihtyvät yleensä parhaiten pehmeäpohjaisissa ravinteisissa vesissä vajaan metrin syvyydellä (Toivonen 1981a). Kaihlanen on pehmeäpohjainen, verrattain ravinteikas järvi, jonka keskisyvyys on alle metrin, joten em. kasveille järvi on kauttaaltaan sopiva kasvualusta.

5.3 JÄRVITYYPPI

Suurkasvillisuuden perusteella Kaihlanen kuuluu Mariston (1941) botaanisessa järvityyppiluokituksessa lähinnä *Scirpus lacuster*-tyyppiin. Näille on ominaista pieni koko, mataluus, yleensä voimakas kulttuurivaikutus. Vesi on ravinteikasta ja yleensä humuspitoista, niinpä näkösyvyys on alhainen. Kaislajärveä luonnehtivat runsaat ilmaversoiskasvustot, kaisla ja sen sekakasvustot kortteen ja ruo'on kanssa ovat yleisiä. Kelluslehtikasvustot ovat hyvin kehittyneitä, upos- ja pohjalehtisiä on vähän. Lampisirppisammal viihtyy kaislajärvissä hyvin (Toivonen 1981b). Järvityypin yleiskuvaus sopii Kaihlaseen erittäin hyvin.

Kaihlanen poikkeaa ympäristön muista järvistä selvästi. Alueen järvet kuuluvat pääasiassa korte- sekä korte-ruoko-järviin (ks. Maristo 1941).

6 VESIKASVIEN TIHEYDYS

Linjalaskentojen yhteydessä laskettiin järvikortteen, -kaislan ja -ruo'on yksilömäärät koeruuduissa. Ne on esitetty liitteessä 3. Lisäksi laskettiin yksi korte- ja yksi kaislatiheyslinja suurista puhtaista kasvustoista. Linjojen sijainti näkyy liitteessä 1.

Järvikortteen tiheys linjalla oli seuraavanlainen (kussakin paikassa laskettu 5 m²):

etäisyys rannasta (m):	75	95	115	135	155
lukumäärä/m ² :	80	63	56	36	74

Kortteen tiheys muissa yhtenäisissä kasvustoissa on saman suuruinen järven eri osissa:

Korttetiheyslinja (75-115 m):	x = 62 yks/m ² (n = 25)
linja 1 (209-334 m):	x = 63 yks/m ² (n = 30)
linja 3 (85-135 m):	x = 61 yks/m ² (n = 15).

Kortteen ja kaislan sekakasvustoissa tiheydet jäivät selvästi alle näiden lukemien, samoin järven luoteisosassa (mosaiikkimainen kasvillisuus 1), jossa tiheydet ovat < 10 yks/m² (n = 30).

Järvikaislan tiheys linjalla oli seuraava:

etäisyys rannasta (m):	175	195	215	235	255
lukumäärä/m ² :	40	44	34	46	45

Kaislan tiheydet jäivät kortetta alhaisemmiksi; x = 42 yks/m² (n = 25). Sekakasvustoissa kaislan tiheys on vieläkin alhaisempi. Lähempänä rantaa tiheys kuitenkin on suurempi ja tiheimmillään kaisla esiintyy perukan kaisla-saarekkeissa, joissa tiheydet ovat yli 100 yks/m².

Järviruon kasvustot Kaihlasella ovat pienialaisia ja harvoja. Ne ovat lähellä rantaa matalassa vedessä. Linja 3. alkupäässä yksilötiheys oli 14/m², muualla muiden ilma-versoisten seassa kasvaessaan tiheys on vieläkin alhaisempi.

7 KASVILLISUUDEN KEHITYS

Kasvillisuuden kehitykseen vaikuttavat mm. veden ravinteisuus, humuspitoisuus, happamuus, pohjan laatu, syvyys-suhteet, veden virtaus ja pinnankorkeuden vaihtelut (esim. Toivonen 1981a).

Kaihlanen on jonkin verran rehevä, pehmeäpohjainen järvi, jonka keskisyvyys on n. 1 m. Järven koko pohjapinta-ala on näin ollen vesikasvien käytössä. Syvyyden ja pohjan laadun puolesta järvi on ihanteellinen järvikortteelle ja -kaislalle sekä useille kelluslehtisille.

Rannanmyötäinen avovesialue on luultavasti syntynyt jään toiminnan tuloksena. Ahvenvita ja kelluslehtiset kestävät paremmin jään kuluttavaa vaikutusta kuin ilmaversoiset (esim. Toivonen 1981b, Vainio 1988). Korte sietää jään vaikutusta paremmin kuin ruoko tai kaisla (Tuomikoski 1958). Jään irtirepimiä ja tulvan rannoille kuljettamia kaislasaarekkeitä näkyy Kaihlasella paikoitellen.

Järvikorte ja -kaisla ovat Kaihlasen valtalajit. Järvikorte on ilmaversoiskasvillisuuden pioneirilajeja, joka pystyy nopeasti valloittamaan uusia kasvupaikkoja. Aluksi kortteikko on harvaa, mutta tihenee vähitellen ja muodostamalla turvetta edistää umpeenkasvua.

Järvikaisla muodostaa, jos sillä on tarpeeksi tilaa, rengasmaisia saarekkeitä, uusia saarekkeitä ilmenee vähitellen lisää ja entiset laajenevat ja voivat kasvaa yhteen. Tällaisten kaislasaarekkeiden välisillä avovesialueilla sedimentaatio lisääntyy suojaisuuden lisääntyessä ja pohja pehmenee. Tällaisissa oloissa ulpukka, lumme ja uistinvita viihtyvät. Kaihlasen perukassa kasvillisuuden kehitys on johtanut tähän.

Vanhemmiten kaislasaarekkeet rappeutuvat keskiosistaan (esim. Pantsar 1933, Hinneri 1965, Meriläinen & Toivonen 1979). Pintaan nousseille juurakkopatjoille ilmestyy uusia kasveja kuten on käynyt perukan ja muun järven välisessä kapeikossa (mosaiikkimainen kasvillisuus 3). Tällä tavoin syntyy vähitellen koko järven perukkaan tällaisia umpeenkasvun keskuksia ja kasvillisuus vallannee koko alueen.

Järven keskiosassa, missä on vielä avovettä, kortteella ja kaislalla on vielä leviämismahdollisuuksia. Avovesialueella onkin korte- ja kaislasaarekkeitä, jotka vähitellen suurenevät.

Vanhajoen suulla, missä ranta on alavaa ja pohjalle on kertynyt paljon lahoavaa kasvimateriaalia, on ilmeisesti jään ja mikrobitoiminnan tuloksena (vrt. Meriläinen & Toivonen 1979) noussut pintaan kuolleita juurakoita ja limnistä turvetta, joiden muodostamalle alustalle on kehittynyt vesikuusen ja tertiälin muodostamia kasvustoja. Aluksi kasvustot ovat löysästi pohjassa kiinni, mutta vähitellen vesisaran ilmaantuessa kasvustoon se juurtuu pohjaan tiukemmin. Näin kasvillisuus etenee jokisuulla vähitellen eteenpäin.

Näillä näkymillä umpeenkasvu Kaihlasella jatkuu hitaasti. Voimakkainta se on järven perukassa. Keskialueella kasvustot tihenevät ja tulevat ilmeisesti edelleenkin laajenemaan. Imaversoisten laajentaessa aluettaan vähenee kelluslehtisten määrä.

8 T I I V I S T E L M Ä

Vaalan kunnassa sijaitseva Kaihlanan on matala läpivirtausjärvi, joka vähitellen on kasvamassa umpeen. Tämän kasvillisuuskartoituksen tarkoituksena oli selvittää Kaihlasan vesikasvillisuuden laajuus, tiheys, vesikasvilajisto sekä veden laatu ja mahdolliset kuormituslähteet. Tämä on ensimmäinen osa Kaihlasan kasvillisuuden seurantatutkimusta.

Kartoitus perustuu ilmavalokuviin, kasvillisuus- ja tiheyslinjoihin sekä maastokäynteihin.

Valtaosa Kaihlasan kuormituksesta tulee Vanhajoen kautta. Luonnonhuhautouman osuus kokonaiskuormituksesta on arvioitu olevan noin 30 %. Maatalous kuormittaa järveä Ahveroisenpuron ja Kuikkapuron kautta sekä järven rannoilta.

Kaihlasan vesi on hyvin humuspitoista. Typpi ja fosforipitoisuudet ovat kohtuullisen korkeat. Järven happitilanne on hyvä läpi vuoden. Vesi on lievästi hapanta ja näkösyvyys on alhainen. Järven NW-perukan vesi on maatalouden kuormituksen vuoksi selvästi ravinteikkaampaa kuin muun järven. Veden laadun perusteella Kaihlanan on meso- ja eutrofisen järven rajamaille sijoittuva polyhumoosinen järvi.

Laadullisen käyttökelpoisuusluokittelun perusteella järvi kuuluu virkistyskäyttöluokaltaan hyvän ja tyydyttävän rajoille, raakavesiluokkaan tyydyttävä, kalavesiluokkaan tyydyttävä ja yleisluokkaan tyydyttävä.

Järveä ympäröivät enimmäkseen ojitetut rämeet, paikoin myös koivuvaltaiset rantametsät tai pakettipellot. Pensaikkovyöhyke ympäröi järveä lähes kauttaaltaan, samoin kuin niitä rannan puolella reunustava, yleensä kapea saraikkovyöhyke. Saraikon valtalajeja ovat vesisaran ohella kurjenjalka, viitakastikka ja jouhivihvilä.

Saraikkoa ympäröi järven puolella avovesivyöhyke, joka on usein kelluslehtisten valtaama. Ulpukka, rantapalpakko, pohjanlumme, uistinviita ja siimapalpakko ovat tavallisia.

Puhtaita kortteikkoja on noin 14 %, kaislikoita noin 13 % ja näiden sekakasvustoja noin 8 %. Avoveden osuus on noin 30 %. Loppu on erityyppistä mosaiikkimaista kasvillisuutta, jossa avoveden, ilmaversoisten ja kelluslehtisten osuudet ovat vaihtelevia, samoin kuin lajikoostumuskin. Näiden kasvillisuustyyppien ala on noin 27 %.

Tutkimuksessa alueelta tavattiin 105 kasvilajia, joista vesikasveja 36 ja usein vedessä kasvavia rantakasveja 11 lajia. Yleisimmät ja runsaimmat lajit alueella ovat järvikorte, järvikaisla, uistinviita ja ryhmänä palpakot sekä vesisammalet.

Eri elomuotoryhmät ovat lajistollisesti verrattain tasaisesti edustettuna järvellä. Runsauden ja yleisyyden perusteella järveä hallitsevat ilmaversoiset ja kelluslehtiset, joille Kaihlasan mataluus ja pehmeä pohja suovat ihanteellisen kasvuympäristön. Upos- ja pohjalehtisten määrää rajoittaa mm. alhainen näkösyvyys. Ravinteisuusvaatimuksiltaan suuri osa Kaihlasan vesikasveista on karujen tai keskinkertaisen ravinteikkaisen vesien lajeja. Vaateliaampia lajeja on 8 lajia, mutta puhtaasti eutrafentteja ei yhtään. Vajaa kolmannes lajeista on indifferenttejä ravinteisuuden suhteen. Järvityypiltään Kaihlanan lukeutuu *Scirpus lacuster*-tyyppiin.

Järvikortteen tiheydet yhtenäisissä kasvustoissa olivat noin 60 yks/m², järvikaislan noin 40 yks/m². Kasvustot eivät ole kovin tiheitä ja sekakasvustoissa yksilömäärät ovat vielä alhaisemmat. Tiheimmillään kaisla on perukan kaislasaarekkeissa.

Kaihlasan kasvillisuuden kehityksen kannalta merkittävää on järven mataluus ja pehmeäpohjaisuus. Koko järvi on ilmaversoisten ja kelluslehtisten tavoitettavissa. Jään vaikutuksesta rannoille on muodostunut ilmaversoisista vapaa vyöhyke, joka tarjoaa kellus- ja uposlehtisille hyvän kasvupaikan. Vanhemmiten kaislasaarekkeet, joita on runsaasti järven perukassa, rappeutuvat keskeltä ja niille alkaa ilmestyä rannan lajeja.

Umpeenkasvu on voimakkaitan järven keskiosissa. Perukan kaislasaarekkeet toimivat maatumiskeskuksina, joista umpeenkasvu etenee. Järvikorte ja -kaisla leviävät edelleen supistaen jäljellä olevia avovesialueita, vähitellen kasvustot tihenevät ja umpeenkasvu etenee.

K I R J A L L I S U U S

- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1978. Suotyyppiopas. Porvoo 87 s. ISBN 951-0-08472-7.
- Forsberg, C. & Ryding, S.-O. 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish lakes. Arch. Hydrobiol. 89. s. 189-207.
- Haapala, K. 1972. Sadeveden laatu Suomessa v. 1971. Vesihallituksen tiedotus 26. Helsinki. 49 s.
- Heinonen, P., Herve, S., Myllymaa, U., Nyroos, H., Savisaari, R., Teräsvirta, H. & Vuoristo, H. 1985. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen (Työryhmän ehdotus koekäyttöä varten). Vesihallituksen monistesarja 332. 36 s.
- Helimäki, U.J. 1967. Taulukoita ja karttoja Suomen sadeoloista kaudelta 1931-60. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 66:2a. Helsinki, Ilmatieteen laitos.
- Hinneri, S. 1965. Tutkimuksia Sääksmäen Saarioisjärven umpeen-
kavusta. Luonnon tutkija, 69 vsk., s. 64-73.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T.; Uotila, P. & Vuokko, S. (toim) 1984. Retkeilykasvio. Forssa. 544 s. ISBN 951-9381-02-3 (nid.), ISBN 951-9381-03-01. (sid.).
- Jalas, J. 1958a. *Potamogeton perfoliatus* L. - Ahvenvita.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki.
s. 228 - 229.
- Jalas, J. 1958b. *Potamogeton alpinus* Balb. - Purovita.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki.
s. 220 - 221.
- Jalas, J. 1958c. *Isoetes echinospora* Durieu - Vaalea lahna-
ruoho. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki.
s. 32 - 33.
- Jalas, J. 1958d. *Eleocharis acicularis* (L.). R. Br. - Hapsiluikka.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki.
s. 578 - 579.
- Jalas, J. 1965. *Ranunculus reptans* L. - Rantaleinikki.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki.
s. 433 - 434.
- Kainuun Seutukaavaliitto 1972. Kainuun luonnonympäristö. Kajaani.
112 s. Kainuun Seutukaavaliiton julkaisu I:16.
- Kauppi, L. 1979. Effect of drainage basin characteristics on the diffuse load of phosphorus and nitrogen. Tiivistelmä: Valuma-alueen vaikutus fosforin ja typen hajakuormitukseen. Vesientutkimuslaitoksen julkaisu 30. Vesihallitus. Helsinki 1979. s. 21-40.

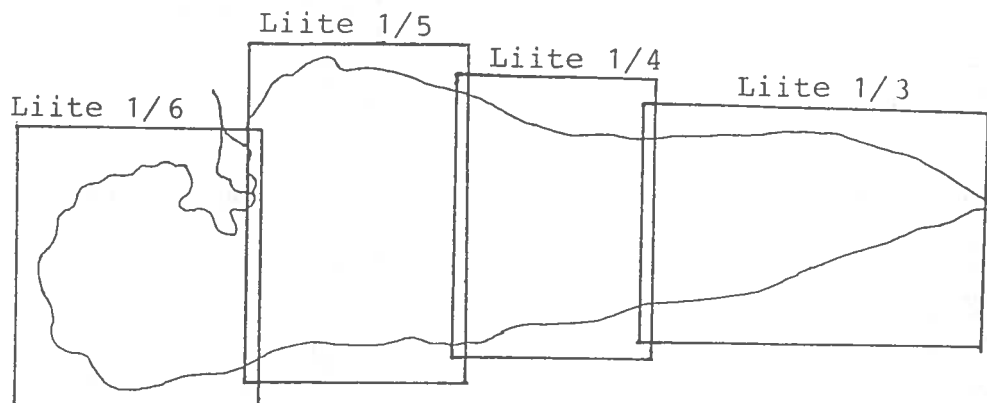
- Kauppi, L. 1984. Contribution of agricultural loading to the deterioration of surface waters in Finland. Tiivistelmä: Maatalous vesistöjen tilan muuttajana Suomessa. Publ. Wat. Res. Inst., Finland 57. s. 24-30.
- Klingstedt, F.K. 1965. *Nuphar lutea* (L.) Sm. - Ulpukka.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki. s. 333-335.
- Klingstedt, F.K. 1965. *Nuphar pumilum* (Timm)DC. - Konnanulpukka.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki. s. 335-336.
- Kolkki, O. 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista kaudelta 1931 - 1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 66:2a. Helsinki, Ilmatieteen laitos.
- Koponen, T. 1980. Lehtisammalten määritysopas. Helsinki. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 62. 117 s.
- Luther, H. 1965. *Ranunculus peltatus* Schrank - Järvisätkin.
In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja II. Helsinki. s. 390-393.
- Luther, H. *Utricularia vulgaris* L. - Isovesiherne. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja III. Helsinki. s. 582-584.
- Maristo, L. 1941. Die Seetypen Finnlands auf floristischer und vegetationsphysiognomischer Grundlage. Ann. Bot. Soc. Vanamo, vol 15, no. 5, s. 1-314.
- Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1983. Helsinki. Komiteamietintö 1983:66.
- Meriläinen, J. & Toivonen, H. 1979, Lake Keskimmäinen, dynamics of vegetation in a small shallow lake. Ann. Bot. Fennici, vol. 16. no. 2. p. 123-129.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö 1987. Helsinki. Komiteamietintö 1987:62.
- Pantsar, L. 1933. Äyräpäänjärven vesikasvien ekologiaa. Ann. Bot. Soc. Vanamo, vol. 3, no. 4, s. 1- 131.
- Sarvala, J. 1981. Monimuotoiset sisävedet. In: Meriläinen, J. (toim.). Suomen Luonto 4. Vedet. Helsinki. s. 153-178.
- Suomen geologinen yleiskartta. Geologisen toimikunnan toimittama kivilajikartta 1:400 000. Maanmittaushallituksen kivipaino. Helsinki 1929.
- Suomen geologinen yleiskartta. Geologisen toimikunnan toimittama maalajikartta 1:400 000. Maanmittaushallituksen kivipaino. Helsinki 1929.
- Suomen kartasto 121-122. Maanpinnan muodot. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen seura. Helsinki 1986.

- Suomen kartasto 132. Vedet. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen seura. Helsinki 1986.
- Toivonen, H. 1981. Sisävesien suurkasvillisuus. In: Meriläinen, J. (toim.). Suomen Luonto 4. Vedet. Helsinki. s. 179-208.
- Toivonen, H. 1981b. Järvikasvillisuuden alueelliset ilmeet. In: Meriläinen, J. (toim.). Suomen luonto 4. Vedet. Helsinki. s. 209-226.
- Tuomikoski, R. 1958. *Equisetum fluviatile* (L.); Ehrh. - Järvikorte. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja I. Helsinki. s. 42-44.
- Uotila, P. 1980. *Elatine hydropiper* L. - Katkera vesirikko. In: Jalas, J. (toim.). Suuri kasvikirja III. Helsinki. s. 86-89.
- Vainio, M. 1988. Oijärven eteläosan kasvillisuus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 63. Helsinki. 45 s.
- Vesihallitus 1972. Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinventointi. Vesihallituksen tiedotus 33. Helsinki. 145 s.

LIITE 1. KASVILLISUUSKARTAT JA LINJOJEN SIJAINNIT

Liite 1/2 Kasvillisuuskartoissa käytettyjen symbolien selitykset.

Karttajako on seuraava:



Linjat sijoittuvat kartoille seuraavasti:

Liite 1/3: Kortetiheyslinja (suunta 23°)
Linja 1 (suunta 25°)

Liite 1/4: Kaislatiheyslinja (suunta 23°)
Linja 2 (suunta 24°)

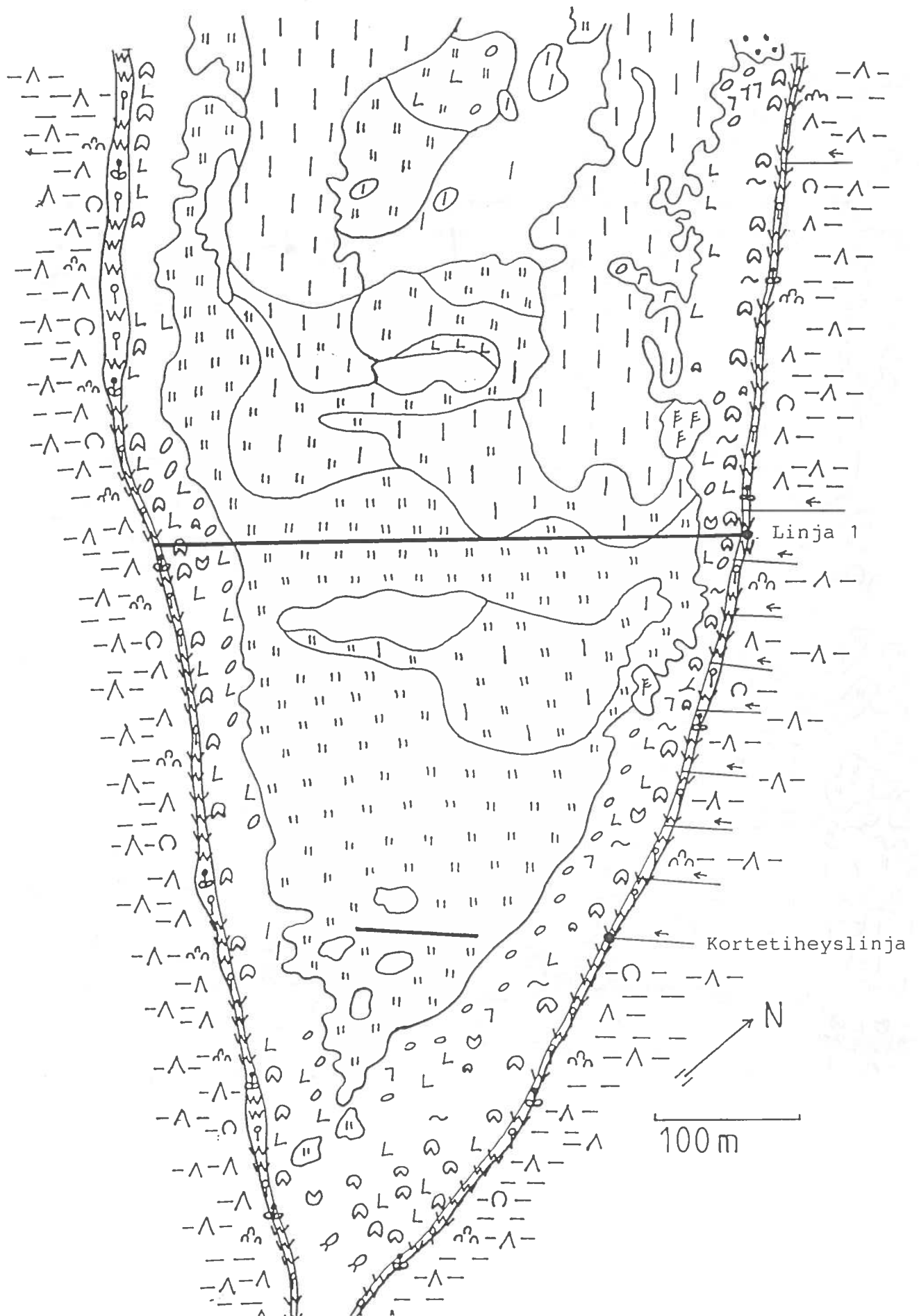
Liite 1/5: Linja 3 (suunta 28°)

Liite 1/6: Linja 4 (suunta 39°)

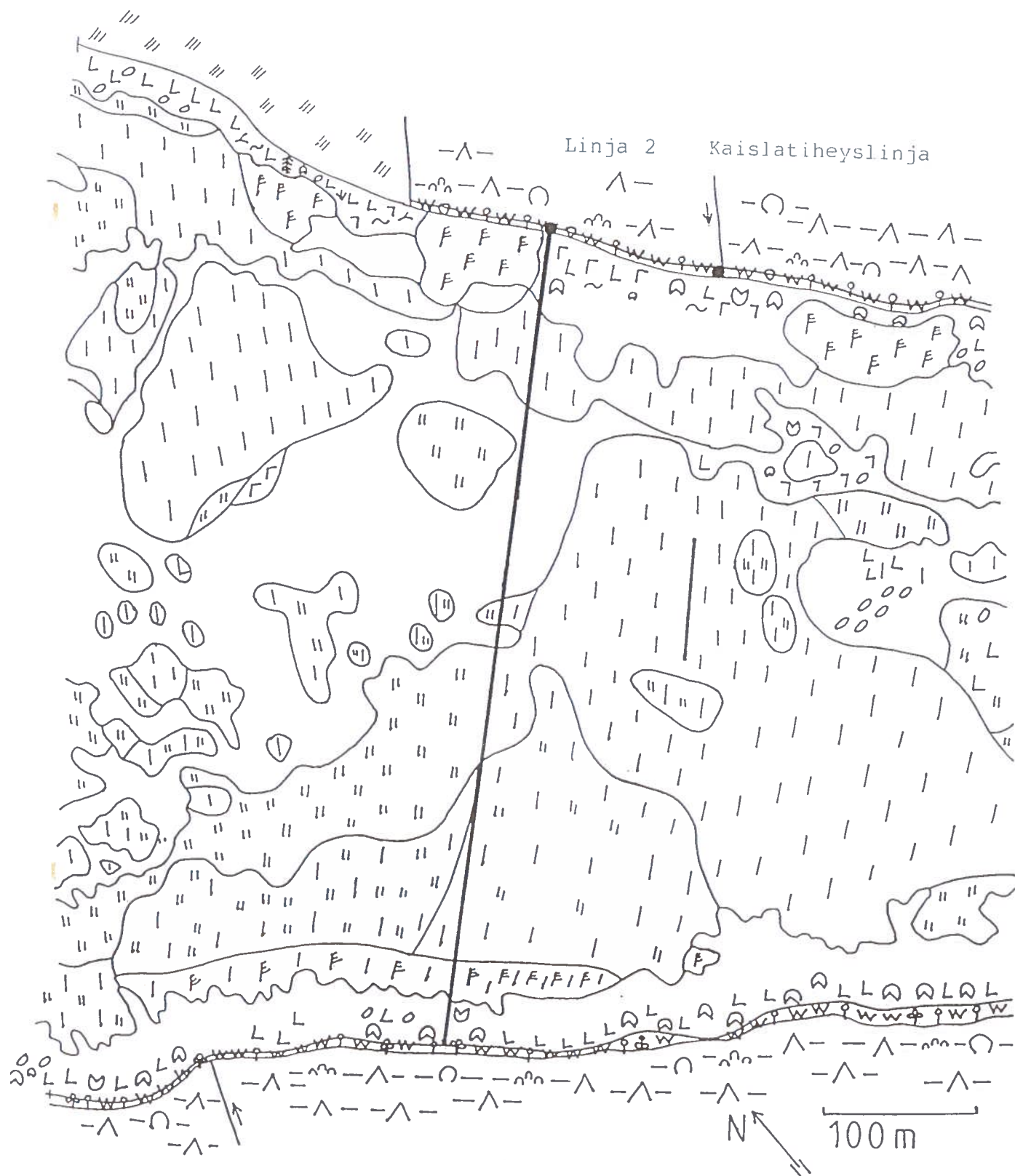
KASVILLISUUSKARTOITUKSESSA KÄYTETTYJEN SYMBOLIEN SELITYKSET

	lehtimetsä		ratamosarpio
	mäntymetsä		terttualpi
	pakettipelto		vesisara
	räme		viiltosara
	pensaikko		pullosara
	isovesiherne		raate
	ahvenvita		uistinvita
	purovita		kurjenjalka
	vesikuusi		
	ulpukka		
	konnanulpukka		
	pohjanlumme		
	siimapalpakko		
	rantapalpakko		
	palpakko		
	keiholehti		
	järvikorte		
	järvikaisla		
	järviruoko		

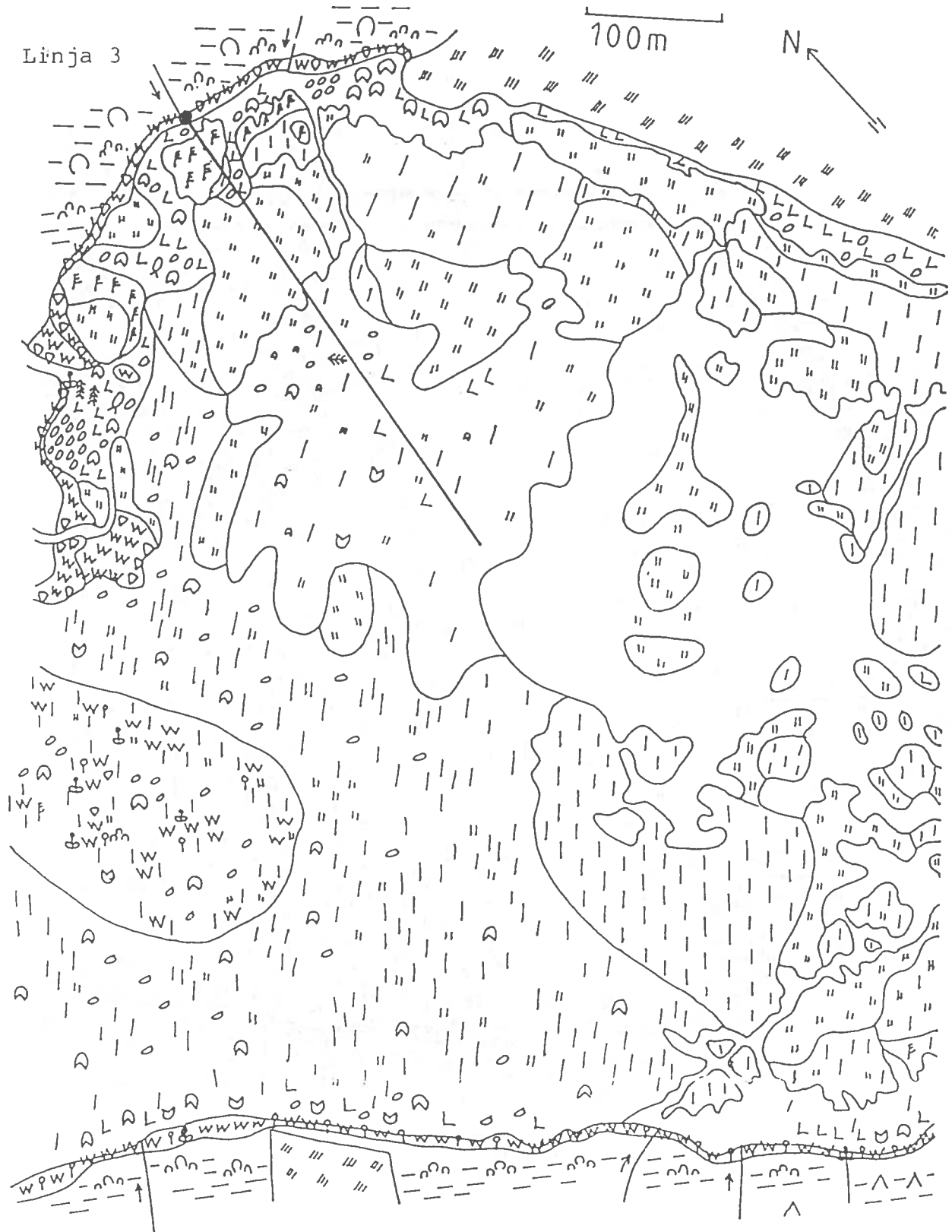
KORTETIHEYSLINJA



KAISLATIHEYSLINJA



LINJA 3



LINJA 4



LIITE 2. KAIHLASEN PINTAVEDEN KEMIALLISTIA OMINAISUUKSIA KAINUUN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRIN JULKAISEMATTOMIEN MITTAUSTULOSTEN MUKAAN.

LIITE 2/2. Kaihlasenjärven pintaveden kemiallisiä ominaisuuksia.

LIITE 2/3. Kaihlaseen tulevan (Kuikkapuro, Ahveroisenpuro ja Vanhajoki) ja siitä lähtevän (Aittojoki) pintaveden laatu.

KAIHLASEN PINTAVEDEN KEMIALLISTA OMINAISUUKSIA

Paikka ja aika	Kok. syv. m	Näkö- syv. m	Otto- syv. m	Lämpö- tila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FTU	Kiint. mg/l	Sähkönj. mS/m	Alk. mmol/l	pH	Väri Ptmg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok.N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Cl Fe µg/l	Mn µg/l	Kok.S µg/l	Klorof. µg/l	
P 1																							
21.6.88	1.6	1.6	0.5	17.4	8.5	89	2.6		2.1	0.08	6.4	140	16.6	360	2	5	27	5	1.3	1600	26	1.03	5.1
12.7.88	0.9		0.5	21.8	6.8	78	3.1		2.7	0.13	6.6	200	17.3	440	2	3	42	13	1.2	3300	48		4.8
P 2																							
15.3.73	1.0	0.7	0.6	0.1	10.0	71	(9.5)		4.8	0.34	6.6	157	4.3	655			29			2344			
20.1.76			0.5	0.2	10.6	75	3.6	1.2	4.0	0.09	6.3	90	13.4	556	90	90	20	6	1.9	1740	43		
17.1.78	1.0	0.6	0.5	0.1	10.3	73	3.0	1.6	4.0		6.1	300	15.9	545	85		28	16		1850			
27.4.82	1.6	1.1	0.6	0.6	10.3	72	1.0		0.9		5.7	50	4.6	320	41	12	15			420	61		
28.2.84	1.2	0.6	0.6	0.4	7.8	54	3.4	1.6	4.2	0.25	6.2	140	18.8	490			33	11		2100			
2.8.84			0.7	20.8	5.1	57	1.0		2.9	0.16	6.2	160	9.10				54						11.8
5.4.88	1.1		0.5	0.3	12.5	86	1.4		2.7	0.06	6.1	80	9.2	930			28		0.9	1200	48	1.2	
21.6.88	1.4	1.2	0.5	17.0	8.5	88	2.3		2.5	0.09	6.4	140	16.8	310	5	5	27	6	1.3	1600	41	1.02	
12.7.88	1.0	0.6	0.6	21.8	7.6	87	3.2		2.6	0.13	6.6	200	16.5	530	3	4	45	15	1.2	3100	46		6.9
25.8.88	1.4	0.9	0.6	14.3	8.0	78	3.0		2.6	0.08	6.2	160	30.8	440	23	5	28	9	1.6	1900	30		
P 3																							
20.1.76			0.5	0.2	9.9	71	3.5	1.4	4.1	0.22	6.3	88	12.1	523	93	90	22	7	2.1	1680	55		
5.4.88	0.9		0.4	0.3	13.1	90	1.3		3.4	0.04	6.1	85	10.3	1200			19		1.2	850	50	1.7	
21.6.88	1.3	1.3	0.5	16.2	8.5	86	1.9		2.4	0.08	6.3	160	18.3	370	10	5	25	5	1.2	1500	47	1.03	2.9
12.7.88	0.5		0.2	23.8	8.9	105	2.7		2.5	0.12	6.6	180	17.4	490	2	4	47	19	1.1	3000	31		5.2
25.8.88	1.4	0.8	0.6	13.6	8.0	77	3.3		2.6	0.06	6.1	180	20.8	440	64	4	29	9	1.5	1900	51		
P 4																							
20.1.76			0.3	0.2	9.5	68	10.0	5.6	6.7	0.51	6.5	186	19.0	1060	127	430	91	57	3.1	4100	235		
17.1.78	1.0	0.6	0.5	0.1	0.6	0	8.8	9.2	7.4		6.0	140	24.8	526	31		95			6240			
27.4.82	1.2	0.6	0.5	0.5	9.8	68	1.8		3.7		5.3	200	30.9	1300	720	560	110			1400	94		
21.6.88	1.0		0.5	17.8	6.6	69	3.4		3.2	0.11	6.2	280	29.2	660	0	9	85	30	2.4	2800	58	1.02	14.0
x (talvi)																							
s					9.5	66	3.8	3.4	4.0	0.22	6.1	138	14.9	737	170	198	45	28	1.8	2176	84	1.5	
s					3.3	24	3.1	3.3	1.9	0.17	0.4	72	8.2	328	245	237	35	28	0.9	1651	69	0.4	
n					11.0	11	10.0	6.0	11.0	7.00	11.0	11	11.0	11	7	6	11	6	5.0	11	7	2.0	
x (kesä)																							
s					7.7	81	2.7		2.9	0.10	6.4	163	20.4	495	12	5	41	12	1.4	2300	42	1.03	7.2
s					1.2	13	0.8		0.8	0.03	0.2	68	5.6	176	21	2	19	8	0.4	735	11	0.01	4.1
n					10.0	10	10.0		10.0	10.00	10.0	10	9.0	10	9	9	10	9	9.0	9	9	4.00	7.0

KAIHLASEEN TULEVAN JA SIITÄ LÄHTEVÄN PINTAVEDEN KEMIALLISTIA OMINAISUUKSIA

Paikka ja aika	Kok. syv. m	Näkö- syv. m	Otto- syv. m	Lämpö- tila °C	O ₂ mg/l	O ₂ kyll.%	Sameus FTU	Kiint. mg/l	Sähkönj. mS/m	Alk. mmol/l	pH	Väri Ptmg/l	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok. N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Cl µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Kok. S µg/l
Kuikkapuro																						
17.1.78			0.1	0.1	7.2	51	8.7	5.4	6.3		6.2	280	22.8	1220	69			68			5340	
5.4.88			0.1	0.3	12.7	88	1.8	3.4	8.8		6.7	190	30.1	2400						3.6	2100	200
12.7.88	0.2		0.1	15.0	5.1	51	16.0		18.1	0.32	6.3	700	46.9	1800	52	610		200		3.6	10000	250
23.8.88	0.5	0.5	0.3	11.2	6.6	60	3.0		3.7	0.03	5.3	320	50.4	1100	42	140		77		3.4	3000	88
Ahveroinen																						
21.1.76			0.1	0.1			8.3	10.0	3.1	0.17	5.9	210	28.3	754	11	130		33		1.7	3030	200
17.1.78			0.2	0.1	4.7	33	5.8	3.0	4.8		6.1	300	27.1	581	28			47			4000	
12.7.88	0.1		0.05		4.2		26.0		4.9	0.29	6.2	850	6.0	1300	45	110		110		2.1	9800	190
23.8.88	0.6		0.3	12.6	5.6	53	1.6		3.0	0.00	5.0	360	51.9	670	4	6		15		2.0	3000	46
Vanhajoki																						
17.1.78			0.6	0.1	10.5	75	3.5	1.2	4.1	0.23	6.3	88	13.2	600	85			15		2.1	1610	48
28.2.84			1.0	0.1	10.4	74	2.8	1.8	3.8		6.2	120	14.9	529	62			15			1780	
5.4.88	0.3		0.2	0.4	9.9	68	3.8	4.7	4.6	0.23	6.2	150	17.3	750		3				1.6	2400	51
12.7.88	0.4		0.2	15.5	7.9	79	3.1		2.8	0.13	6.6	180	16.2	420	6	4		11		1.1	2400	30
23.8.88	1.7		1.0	12.8	8.5	80	3.0		2.5	0.06	6.0	200	23.7	490	19			9		1.5	2100	56
Aittojoki																						
17.1.78			0.3	0.1	7.4	52	4.4	9.2	4.3		6.1	160	15.9	658	82			23			2350	1,2
28.2.84	1.3	0.5	0.6	0.3	5.8	40	4.2	2.6	4.4	0.27	6.1	160	19.0	590				15			2800	
5.4.88	0.8	0.8	0.4	0.3	3.1	21	6.1	5.5	4.6	0.22	5.9	180	15.7	870				14		1.8	3000	180
12.7.88	1.9		1.0	21.1	7.1	80	2.7		2.8	0.13	6.5	200	20.2	550	3	5				1.3	3200	50
23.8.88	2.7		2.0	13.1	6.8	65	4.0		2.7	0.06	5.7	240	26.0	530	15	5		23		1.6	2200	60

LIITE 3/1

LIITE 3. KASVILLISUUSNÄYTEALATAULUKOT LINJOITTAIN

Taulukoissa on esitetty näytealoittain kunkin lajin koeruutujen peittävyysprosentti/niiden lukumäärä 5:stä, joilla laji esiintyy. Lisäksi on esitetty kunkin näytealan etäisyys linjan alkupisteestä (m), syvyys (cm) sekä kasvillisuustyyppi (R = maarantakasvillisuus, E = kosteikko, S = kaislikko, P = ruo'ikko, A = avovesi/kelluslehtiset). Taulukon alaosassa on ilmoitettu järvikortteen, järvikaislan ja järviruo'on tiheydet (yks/m²) näytealoittain.

Liite 3/2 Linja 1
Liite 3/3 Linja 2
Liite 3/4 Linja 3
Liite 3/5 Linja 4.

LINJA 1

Linjan alkukohdan etäisyys vesirajasta on 5 m. Maastotyöt 20.7.-25.7.1988.

Näyteala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Etäisyys (m)	0	9	34	59	84	109	134	159	184	209	234	259	284	309	334	359	381	391
Syvyys (cm)	-	60	72	78	85	85	89	90	86	87	84	72	75	70	81	65	53	-
Kasvillisuus	R	A	E	E	S/E	E	E/S	E/S	E/S	E	E	E	E	E	E	A	A	R
tyyppi	R	A	E	E	S/E	E	E/S	E/S	E/S	E	E	E	E	E	E	A	A	R
Laji																		
Hieskoivu	16/2																	21/3
Kiiltopaju	+1																	7/3
Pohjanpaju	27/5																	27/5
Kurjenjalka	5/5																	14/5
Terttupalpi	1/2																	
Rantamatara	+1																	
Viola sp.																		
Raate																		4/3
Viitakastikka	41/5																	33/5
Nurmirolli	17/5			3/1														16/4
Vesisara																		1/1
Tupassara																		1/1
Jouhivihvilä	5/3																	1/2
Järvikorte	+3		8/5	21/5	17/5	43/5	35/5	13/5	8/5	69/5	79/5	70/5	40/5	53/5	28/5	2/3		
Järvikaista					22/5	+1	3/5	3/5	5/5	+2	+1	3/4	6/5	1/2				
Isovesiherne						1/3	1/2	1/4	+1									
Veisamallet					2/2	+3	2/4	4/5	8/5	1/1		1/1	4/3	8/4	98/5	94/5		
Pikkuvesitähti	28/5	58/5	34/4	+2														
Isovesitähti	+1					+2												
Ruskoärviä																		
Ulpukka	20/4																	
Konnanulpukka							1/3				2/1	1/1	1/1		1/1			22/5
Pohjanlumme							1/2	1/1		1/1	5/2				1/1			
Sparganium sp.	+3																	
Ustinvita	6/4	3/5	8/5	2/4	2/4	2/5	2/4	2/3	1/2	2/3	1/1	1/3	1/4	1/2	3/4	12/5	24/5	
Tiheys (yks/m ²)																		
Järvikorte	13	30			19	50	34	14	11	78	88	74	39	60	36	<1		
Järvikaista					24	<1	10	8	14	<1	<1	7	19	2				

LINJA 4

Linjan alkukohdan etäisyys vesirajasta on 4 m. Maastotyöt 1.8.-2.8.1988.

Näyteala	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Etäisyys (m)	0	8	33	58	83	108	133	158	183
Syvyys (cm)	-	45	62	90	84	76	80	74	70
Kasvillisuus- tyyppi	R	A	A	A	A	A	A	A	A

LAJI

Kiiltopaju	31/2								
Kurjenjalka	27/5								
Terttualpi	2/3								
Rantamatara	+ / 2								
Viitakastikka	18/4								
Vesisara	24/4								
Viiltosara	17/3								
Jouhivihvilä	6/3								
Järvikorte			+ / 1		+ / 2				1 / 2
Järvikaisla							1 / 1		+ / 1
Vesisammalet		6 / 4	13 / 4	+ / 1	2 / 1		6 / 3	3 / 3	
Ulpukka		5 / 2		22 / 4	4 / 1	+ / 1	10 / 2	23 / 5	3 / 1
Konnanulpukka						2 / 2			+ / 1
Pohjanlumme					6 / 3	2 / 2	+ / 1	2 / 1	2 / 1
Rantapalpakko				+ / 1	3 / 3	3 / 2			
Siimapalpakko				2 / 1					
Pikkupalpakko		+ / 1	+ / 1	+ / 2	+ / 1				
Sparganium sp.		+ / 1	9 / 5	4 / 3	7 / 1	4 / 3			
Uistinviita		3 / 2		+ / 1	+ / 1	+ / 1	+ / 1		2 / 4
Puroviita		+ / 1							

Tiheydet (yks/m²)

Järvikorte			< 1		< 1				2
Järvikaisla							2		< 1

LIITE 4/1. TUTKIMUKSESSA TAVATUT KASVILAJIT

Vesikasvit on jaettu elomuotoryhmiin ja kustakin lajista on esitetty niiden ravinnevaatimukset (Toivonen 1981) ja suhtautuminen jätevesiin (Kurimo 1970, 1975).

Ravinnevaatimukset:

- i = indifferentti laji
- o = oligotrofisten vesien laji
- m = mesotrofisten vesien laji
- e = eutrofisten vesien laji

Suhtautuminen jätevesiin:

- i = indifferentti
- = jätevesistä kärsivä laji
- + = jätevesistä hyötyvä laji

LIITE 4/2 Vesikasvit

LIITE 4/3 Ranta- ja maakasvit
* -merkityt kasvavat usein vedessä

VESIKASVIT

	rav.	jätev.
<u>Irtokeijujat (keratofyllidit)</u>		
Isovesiherne, <u>Utricularia vulgaris</u>	i	++
<u>Vesisammalet (bryidit)</u>		
Järvinäkinsammal, <u>Fontinalis hypnoides</u>	m-e	
Luhtasirppisammal, <u>Drepanocladus aduncus</u>	m-e	
Hetesirppisammal, <u>Warnstorfia exannulata</u>	o-m	
Aapasirppisammal, <u>W. procera</u>	o-m	
Lampisirppisammal, <u>W. trichophylla</u>	o-m	
<u>Uposlehtiset (elodeidit)</u>		
Heinävita, <u>Potamogeton gramineus</u>	o-m	
Ahvenvita, <u>Potamogeton perfoliatus</u>	i	i+
Purovita, <u>P. alpinus</u>	o-i	i+
Pikkupalpakko, <u>Sparganium minimum</u>	o-m	i
Järvisätkin, <u>Ronculus peltatus</u>	(o)-m	
Pikkuvesitähti, <u>Callitriche palustris</u>	m	i+
Isovesitähti, <u>Callitriche cophocarpa</u>	m	i+
Ruskoärviä, <u>Myriophyllum alterniflorum</u>	o-m	
Vesikuusi, <u>Hippuris vulgaris</u>	o-m	i+
<u>Näkinpartaiset (karidit)</u>		
<u>Nitella flexilis</u>	m-e	
<u>Pohjalehtiset (isoetidit)</u>		
Vaalealahnaruoho, <u>Isoetes echinospora</u>	o-m	
Hapsiluikka, <u>Eleocharis acicularis</u>	o-m	
Rantaleinikki, <u>Ranunculus reptans</u>	o-m	
Äimäruoho, <u>Subularia aquatica</u>	o-m	
Kolmihedevesirikko, <u>Elatine triandra</u>	m-e	
Oikovesirikko, <u>E. orthosperma</u>	m-e	
Katkeravesirikko, <u>E. hydropiper</u>	m-e	
<u>Kelluslehtiset (nymfeidit)</u>		
Ulpukka, <u>Nuphar lutea</u>	i	i
Konnanulpukka, <u>N. pumila</u>	o-m	
Pohjanlumme, <u>Nymphaea candida</u>	i	++
Siimapalpakko, <u>Sparganium gramineum</u>	m	
<u>Sparganium emersum x gramineum</u>		
Uistinviita, <u>Potamogeton natans</u>	i	+
Sagittaria natans, <u>x sagittifolia</u>		
Vaaleapuntarpää, <u>Alopecurus aequalis</u>	i	++
<u>Ilmaversoiset (helofyytit)</u>		
Järvikorte, <u>Equisetum fluviatile</u>	i	i-
Järviruoko, <u>Phragmites australis</u>	i	i
Järvikaisla, <u>Schoenoplectus lacustris</u>	i	i
Rantaluikka, <u>Eleocharis palustris</u>	o-(i)	i-
Rantapalpakko, <u>Sparganium emersum</u>	m-e	+
Ratamosarpio, <u>Alisma plantago-aquatica</u>	m-e	i
Terttualpi, <u>Lysimachia thyrsiflora</u>	i	i

RANTA- JA MAAKASVIT

Puut & pensaat

Harmaaleppä, Alnus incana
 Hieskoivu, Betula pubescens
 Kuusi, Picea abies
 Mänty, Pinus sylvestris
 Haapa, Populus tremula
 Raita, Salix caprea
 Halava, S. pentandra
 Kiiltopaju, S. phylicifolia
 Tuhkapaju, S. cinerea
 Salix aurita x cinerea
 Pihlaja, Sorbus aucuparia

Varvut

Suokukka, Andromeda polifolia
 Suopursu, Ledum palustre
 Juolukka, Vaccinium uliginosum
 Vaivaiskoivu, Betula nana

Saramaiset kasvit

Vesisara, Carex aquatilis *
 Viiltosara, C. acuta *
 Pullosara, C. rostrata *
 Tupassara, C. nigra ssp. juncella
 Harmaasara, C. canescens
 Tupasvilla, Eriophorum vaginatum
 Luhtavilla, E. angustifolium
 Mutaluikka, Eleocharis mamillata

Heinämäiset kasvit

Luhtarölly, Agrostis canina
 Numirölly, A. capillaris
 Niittymaarianheinä, Hierochloë hirta
 Viitakastikka, Calamagrostis canescens
 Korpikastikka, C. purpurea
 Nurmilauha, Deschampsia flexuosa
 Metsälauha, D. cespitosa
 Punanata, Festuca rubra
 Jauhivihvilä, Juncus filiformis *
 Rantavihvilä, J. alpinoarticulatus *
 Siniheinä, Molinia caerulea
 Nurmitähkiö, Phleum pratense
 Pohjantähkiö, P. alpinum

Ruohot

Siankärsämö, Achillea millefolium
 Säderusokki, Bidens radiata *
 Vehka, Calla palustris *
 Rentukka, Caltha palustris *
 Myrkkyykeiso, Cicuta virosa *
 Suoputki, Peucedonum palustre
 Vuohenputki, Aegopodium podagraria
 Ruohokanukka, Cornus suecica
 Maitohorsma, Epilobium angustifolium
 Suohorsma, E. palustre
 Mesiangervo, Filipendula ulmaria
 Rantamatarra, Galium palustre
 Rantakukka, Lythrum salicaria *
 Kangasmaitikka, Melampyrum pratense
 Oravanmarja, Maianthemum bifolium
 Raate, Menyanthes trifoliata *
 Kaarlenvaltikka, Pedicularis sceptrumcarolinum
 Ukontatar, Polygonum lapathifolium
 Kurjenjalka, Potentilla palustris *
 Rönsyleinikki, Ranunculus reptans
 Rantanenätti, Rorippa palustris *
 Mesimarja, Rubus arcticus
 Hilla, R. chamaemorus
 Kultapiisku, Solidago virgaurea
 Luhtatädyke, Veronica scutellata
 Viola sp.
 Vanamo, Linnea borealis
 Mesitähti, Trientalis europea
 Metsäälvejuuri, Dryopteris carthusiana

Aitosammalet

Karhunsammal, Polytrichum commune
 Seinäsammal, Pleurozium schreberi
 Luhtakuirisammal, Calliergon cordifolium
 Kampasammal, Helodium blandowii

Rahkasammalet

Okarahkasammal, Sphagnum squarrosum
 Hiirenhäntärahkasammal, S. fimbriatum

*-merkityt kasvavat usein vedessä.

